NGUYỄN TRỌNG SỬU (Chủ biên)
NGUYỄN VĂN MÙI - NGUYỄN SINH QUÂN

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP
THEO CHUẨN KIẾN THỨC, KỸ NĂNG
VẬT LÍ 12

(bám sát chương chình chuẩn)

AOTRANGTB.COM

NHÀ XUẤT BẢN

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu

Phần thứ nhất: KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ TRỨC NGHIỆM KHÁCH QUAN VÀ TỰ LUẬN MÔN VẬT LÍ LỚP 12

I Trắc nghiệm khách quan và tự luận

II Những định hướng cơ bản về kiểm tra đánh giá

Phần thứ hai: CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chương I: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương II: SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương IV: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương V: SÓNG ÁNH SÁNG

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời

Chương VII: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

1 Hệ thống kiến thức trong chương

2 Câu hỏi và bài tập

Hướng dẫn giải và trả lời
Chương VIII: TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ
1 Hệ thống kiến thức trong chương
2 Câu hỏi và bài tập
Hướng dẫn giải và trả lời
Phần thứ ba: GIỚI THIỆU MỘT SỐ ĐỀ KIỂM TRA
I. Đề kiểm tra 45 phút
II. Đề kiểm tra học kì I
III. Đề kiểm tra học kì II
IV. Hướng dẫn, gợi ý cách giải, đáp án một số đề kiểm tra
Tài liệu tham khảo

Chương I: DAO ĐỘNG CƠ

I. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
1. Dao động cơ a) Dao động điều hoà. Các đại lượng đặc trưng b) Con lắc lò xo. Con lắc đơn c) Dao động riêng. Dao động tắt dần d) Dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng. Dao động duy trì e) Phương pháp giản đồ Fre-nen	**Kiến thức** - Phát biểu được định nghĩa dao động điều hoà. - Nêu được li độ, biên độ, tần số, chu kì, pha, pha ban đầu là gì. - Nêu được quá trình biến đổi năng lượng trong dao động điều hoà. - Viết được phương trình động lực học và phương trình dao động điều hoà của con lắc lò xo và con lắc đơn. - Viết được công thức tính chu kì (hoặc tần số) dao động điều hoà của con lắc lò xo và con lắc đơn. Nêu được ứng dụng của con lắc đơn trong việc xác định gia tốc rơi tự do. - Trình bày được nội dung của phương pháp giản đồ Fre-nen. - Nêu được cách sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen để tổng hợp hai dao động điều hoà cùng tần số và cùng phương dao động. - Nêu được dao động riêng, dao động tắt dần, dao động cưỡng bức là gì. - Nêu được điều kiện để hiện tượng cộng hưởng xảy ra. - Nêu được các đặc điểm của dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, dao động duy trì.	Dao động của con lắc lò xo và con lắc đơn khi bỏ qua các ma sát và lực cản là các dao động riêng. Trong các bài toán đơn giản, chỉ xét dao động điều hoà của riêng một con lắc, trong đó: con lắc lò xo gồm một lò xo, được đặt nằm ngang hoặc treo thẳng đứng; con lắc đơn chỉ chịu tác dụng của trọng lực và lực căng của dây treo.
	Kĩ năng - Giải được những bài toán đơn giản về dao động của con lắc lò xo và con lắc đơn. - Biểu diễn được một dao động điều hoà bằng vectơ quay. - Xác định chu kì dao động của con lắc đơn và gia tốc rơi tự do bằng thí nghiệm.	

B. Các kiến thức cơ bản

1. Dao động điều hoà và các đại lượng đặc trưng.

Dao động điều hoà là dao động trong đó li độ của một vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian.

Phương trình của dao động điều hoà có dạng: $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó: x là li độ, A là biên độ của dao động; φ là pha ban đầu, ω là tần số góc của dao động; $(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động tại thời điểm t.

Li độ (x) của dao động là độ lệch của vật khỏi vị trí cân bằng. Đơn vị của li độ là đơn vị đo chiều dài.

Biên độ (A) của dao động là độ lệch lớn nhất của vật khỏi vị trí cân bằng. Đơn vị biên độ là đơn vị đo chiều dài.

Đại lượng (ωt + φ) gọi là pha của dao động tại thời điểm t, có đơn vị là rađian (rad);

Đại lượng φ là pha ban đầu của dao động, có đơn vị là rađian (rad);

Đại lượng ω là tần số góc của dao động, có đơn vị là rađian trên giây (rad/s);

Chu kì của dao động điều hoà là khoảng thời gian (ký hiệu T) để vật thực hiện được một dao động toàn phần. Đơn vị của chu kì là giây (s).

Tần số (kí hiệu f) của dao động điều hoà là số dao động toàn phần thực hiện trong một giây, có đơn vị là một trên giây (1/s), gọi là hec (kí hiệu Hz).

Công thức biểu diễn mối liên hệ giữa tần số góc, chu kì và tần số:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

2. Con lắc lò xo và con lắc đơn.

	CON LẮC LÒ XO	**CON LẮC ĐƠN**
Định nghĩa	Con lắc lò xo là hệ gồm vật nhỏ có khối lượng m gắn vào lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng k, một đầu gắn vào điểm cố định, đặt nằm ngang hoặc treo thẳng đứng.	Con lắc đơn là hệ gồm vật nhỏ khối lượng m treo vào sợi dây không giãn có khối lượng không đáng kể và chiều dài rất lớn so với kích thước của vật.
Điều kiện khảo sát	Lực cản môi trường và ma sát không đáng kể.	Lực cản môi trường và ma sát không đáng kể. Góc lệch α nhỏ ($\alpha \le 10^0$)
Phương trình động lực học	F= - kx F: Thành phần lực kéo vật về vị trí cân bằng. Đơn vị N x: li độ của vật. Đơn vị m k: Độ cứng của lò xo. Đơn vị N/m	$P_t = -mg\frac{s}{l}$ P_t: Thành phần lực kéo vật về vị trí cân bằng. s: li độ cong của vật. Đơn vị m l: chiều dài của con lắc đơn. Đơn vị m
Phương trình dao động	$x = A\sin(\omega t + \varphi)$	$s = s_0 \sin(\omega t + \varphi)$ hoặc $\alpha = \alpha_0 \sin(\omega t + \varphi)$
Tần số góc	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ k: độ cứng lò xo. Đơn vị N/m m: khối lượng của vật. Đơn vị kg	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ g: gia tốc rơi tự do l: chiều dài dây treo. Đơn vị m
Chu kì dao động	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
Cơ năng	$W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$	$W = \frac{1}{2}mv^2 + mgl(1-\cos\alpha)$
Ứng dụng		Xác định gia tốc rơi tự do g.

3. Quá trình biến đổi năng lượng trong dao động điều hoà.

Năng lượng của dao động điều hoà là cơ năng, bao gồm tổng động năng và thế năng. Trong quá trình dao động điều hoà có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng, động

năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại, nhưng cơ năng của vật dao động điều hòa luôn luôn không đổi và tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

Động năng: $W_đ = \frac{1}{2}mv^2 = W.\sin^2(\omega t + \varphi)$.

Thế năng: + Con lắc lò xo: $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = W.\cos^2(\omega t + \varphi)$.

+ Con lắc đơn: $W_t = mgl(1 - \cos\alpha) = W.\cos^2(\omega t + \varphi)$.

Cơ năng: $W = W_t + W_đ = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$.

Công thức tính vận tốc, gia tốc theo phương trình dao động:

Vận tốc: $v = x' = -\omega.A.\sin(\omega t + \varphi)$

Gia tốc: $a = x'' = -\omega^2.A.\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2.x$

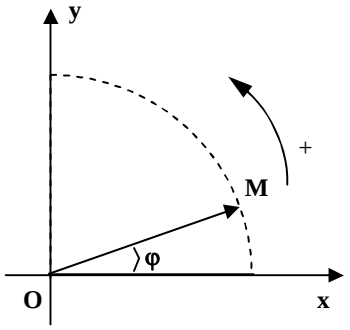
4. Phương pháp giản đồ Fre-nen (phương pháp vectơ quay)

Liên hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hòa:

Mỗi dao động điều hòa có thể được coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

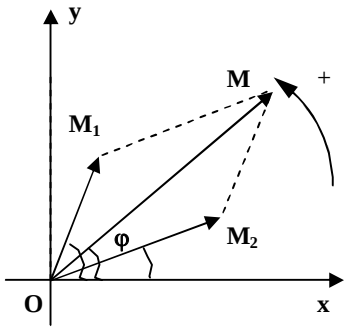
Phương pháp vectơ quay: Biểu diễn dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ bằng t vectơ quay:

- Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy; chiều dương là chiều dương của đường tròn lượng giác.
- Dựng vectơ $\overrightarrow{OM}$ hợp với trục Ox một góc bằng pha ban đầu φ, có độ dài tỉ lệ với biên độ dao động.
- Cho vectơ $\overrightarrow{OM}$ quay với tốc độ ω, hình chiếu của M trên trục Ox tại thời điểm t là $x=A\cos(\omega t+\varphi)$ biểu diễn phương trình của dao động điều hoà.



5. Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số bằng phương pháp vectơ quay:

Giả sử có vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình dao động lần lượt là: $x_1=A_1\cos(\omega t+\varphi_1)$ và $x_2=A_2\cos(\omega t+\varphi_2)$.



Dao động của vật là tổng hợp của hai dao động và có dạng:

$$x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \varphi)$$

Chọn trục toạ độ vuông góc xOy (hình vẽ).

Biểu diễn các vectơ quay tại thời điểm t = 0:

$$x_1 \to \overrightarrow{OM}_1(A_1;\varphi_1)$$

$$x_2 \to \overrightarrow{OM}_2(A_2;\varphi_2)$$

Vectơ $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM}_1 + \overrightarrow{OM}_2$ biểu diễn dao động tổng hợp có độ lớn bằng A là biên độ của dao động tổng hợp và hợp trục Ox một góc φ là pha ban đầu của dao động tổng hợp.

Biên độ của dao động tổng hợp: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$

Pha ban đầu của dao tổng hợp: $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$

Độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = (\omega t + \varphi_2) - (\omega t + \varphi_1) = \varphi_2 - \varphi_1$

Nếu $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 > 0$: Dao động 2 sớm pha hơn dao động 1 hoặc dao động 1 trễ pha so với dao động 2.

Nếu $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 < 0$: Dao động 2 trễ pha so với dao động 1 hoặc dao động 1 sớm pha hơn dao động 2.

Nếu $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$: Hai dao động cùng pha. (n = 0; ±1; ±2; ±3...)

$$A = A_1 + A_2 = A_{max}$$

Nếu $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = (2n + 1)\pi$: Hai dao động ngược pha. (n = 0; ±1; ±2; ±3...)

$$A = |A_1 - A_2| = A_{min}$$

Nếu độ lệch pha bất kì: $A_1 + A_2 < A < |A_1 - A_2|$

6. Dao động riêng. Dao động duy trì. Dao động tắt dần. Dao động cưỡng bức. Cộng hưởng.

Dao động riêng là dao động với biên độ và tần số riêng (f_0) không đổi, chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ dao động.

Dao động được duy trì bằng cách giữ cho biên độ không đổi mà không làm thay đổi chu kì dao động riêng gọi là dao động duy trì.

Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian. Nguyên nhân làm tắt dần dao động là do lực cản của môi trường.

Dao động cưỡng bức là dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.

Hiện tượng cộng hưởng là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng đến giá trị cực đại khi tần số (f) của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng (f_0) của hệ dao động.

Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng: $f = f_0$.

7. Xác định chu kì của con lắc đơn bằng thực nghiệm:

- Kiểm nghiệm lại công thức tính chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ theo các bước của bài thực hành bằng cách tính T^2 để chứng tỏ nó tỉ lệ thuận với $\sqrt{l}$ và tỉ lệ nghịch với $\sqrt{g}$.

- Từ kết quả thí nghiệm, tính được gia tốc rơi tự do tại nơi khảo sát.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: ***Cho phương trình dao động tìm các đại lượng theo yêu cầu.***

Gợi ý cách giải:

Bài toán đã cho phương trình dao động x = A.cos(ωt + φ) một cách tường minh, ta cần đi tìm các đại lượng theo yêu cầu của bài toán. Nói chung muốn tìm đại lượng nào thì phải dùng các công thức có liên quan đến đại lượng đó. Các đại lượng cần tìm và cách tìm chúng:

- Biên độ A; tần số góc ω, chu kì T, tần số f: Cần so sánh phương trình dao động đã cho với phương trình tổng quát, ta tìm được A, ω. Áp dụng công thức $\omega = 2.\pi.f = \frac{2.\pi}{T}$, ta tính được chu kì T và tần số f.

- Toạ độ tại một thời điểm t: Thay thời điểm t đã biết vào phương trình toạ độ

x = A.cos(ωt + φ) (ở đây đã biết A, ω và φ).

-Vận tốc tại một thời điểm t:

v = x' = - Aω.sin(ωt + φ) (ở đây đã biết A, ω và φ).

- Gia tốc tại một thời điểm t:

a = x" = - $A\omega^2$.cos(ωt + φ) (ở đây đã biết A, ω và φ).

- Vận tốc của vật khi vật chuyển động qua vị trí x: Thay x vào công thức độc lập với thời gian: $v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$.

- Gia tốc của vật khi vật chuyển động qua vị trí x: Thay x vào công thức độc lập với thời gian: $a = -\omega^2.x$

- Cơ năng trong dao động điều hoà của vật: Áp dụng công thức $E = \frac{1}{2}.k.A^2 = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2$.

- Thời điểm vật chuyển động qua vị trí x: Giải phương trình lượng giác $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$ với ẩn là t, sau đó tìm điều kiện để $t \geq 0$.

Ví dụ 1: Một vật chuyển động dọc theo trục Ox có phương trình chuyển động: $x = 6\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Hãy xác định:

a) Biên độ, chu kì, tần số của dao động.

b) Toạ độ, vận tốc, gia tốc của vật tại thời điểm t = 1,5s.

c) Vận tốc, gia tốc của vật tại vị trí x = 3cm.

Hướng dẫn:

a) So sánh phương trình dao động $x = 6\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) với phương trình tổng quát $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$ ta thấy A = 6cm, $\omega = \pi$ rad/s. Áp dụng công thức $\omega = 2.\pi.f = \frac{2.\pi}{T}$ ta tính được T = 2s, f = 0,5Hz. Vậy biên độ dao động là A = 6cm, chu kì T = 2s, tần số f = 0,5Hz.

b) Toạ độ của vật tại thời điểm t = 1,5s: Ta thay t = 1,5s vào phương trình $x = 6\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) ta được x = 6 cm.

Phương trình vận tốc $v = x' = -6\pi\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm/s), thay t = 1,5s vào phương trình vận tốc ta được v = 0.

Phương trình gia tốc $a = v' = x'' = -6\pi^2\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm/s^2), thay t = 1,5s vào phương trình gia tốc ta được $a = -6\pi^2$ cm/s^2.

c) Vận tốc của vật khi vật chuyển động qua vị trí x = 3cm: Áp dụng công thức độc lập với thời gian $v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$ suy ra độ lớn vận tốc $v = 3.\pi.\sqrt{3}$ cm/s.

Ví dụ 2: Một vật khối lượng m = 100g dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình dao động $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Hãy xác định cơ năng trong dao động điều hoà của vật (lấy $\pi^2 = 10$).

Hướng dẫn:

Áp dụng công thức tính cơ năng trong dao động điều hoà: $E = \frac{1}{2}.m.\omega^2A^2 = 0,5.0,1.16.\pi^2.0,05^2 = 2.10^{-2}J = 20$ mJ.

Ví dụ 3: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(2\pi t)$cm, chu kì dao động T của chất điểm là

A. 1s. B. 2s. C. 0,5s. D. 10s.

Hướng dẫn: Từ phương trình dao động $x = 5\cos(2\pi t)$cm ta suy ra $\omega = 2\pi$ rad/s. Áp dụng công thức $\omega = 2.\pi.f = \frac{2.\pi}{T}$ ta suy ra T = 1s.

Đáp án: Chọn A.

Dạng 2: ***Viết phương trình dao động.***

Gợi ý cách giải:

- Viết phương trình dạng tổng quát $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$.

- Tìm A, ω và φ: Tìm tần số góc ω ta áp dụng công thức $\omega = 2.\pi.f = \frac{2.\pi}{T}$ và các công thức tính chu kì dao động của con lắc đơn, con lắc lò xo: $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{l}{g}}$, hoặc $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{m}{k}}$.

- Tìm biên độ A ta dùng định luật bảo toàn cơ năng là đơn giản nhất. Áp dụng công thức $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}kA^2$ ta tìm được biên độ A. Áp dụng điều kiện ban đầu ta có hệ phương trình: $\begin{cases} A.\cos\varphi = x_0 \\ -A.\omega.\sin\varphi = v_0 \end{cases}$; giải hệ phương trình ta được φ.

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo gồm vật nặng m = 100g và lò xo có độ cứng k = 100N/m. Đưa vật lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn x_0 = 2cm rồi truyền cho vật vận tốc ban đầu $v_0 = 20.\pi$ cm/s theo chiều dương trục toạ độ. Hãy viết phương trình dao động của con lắc (lấy $\pi^2 = 10$).

Hướng dẫn:

Do bỏ qua mọi ma sát, vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$.

Có $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10.\pi$ (rad/s)

Áp dụng công thức $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}kA^2$ ta tìm được biên độ $A = 2\sqrt{2}$ cm.

Áp dụng điều kiện ban đầu ta có hệ phương trình:

$\begin{cases} A.\cos\varphi = x_0 \\ -A.\omega.\sin\varphi = v_0 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} 2\sqrt{2}.\cos\varphi = 2 \\ -2\sqrt{2}.10\pi.\sin\varphi = 20\pi \end{cases}$ giải hệ phương trình ta được φ = -π/4.

Vậy phương trình dao động của con lắc là $x = 2\sqrt{2}.\cos(10\pi\omega t - \pi/4)$ cm.

Ví dụ 2: Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O. Trong thời gian 20s vật thực hiện được 40 lần dao động. Tại thời điểm ban đầu vật chuyển động qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ với vận tốc 20π cm/s. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 20\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm. B. $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.

C. $x = 5\cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm. D. $x = 20\cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm.

Hướng dẫn: Vật dao động điều hoà theo phương trình tổng quát $x = A.\cos(\omega t + \varphi)$, trong khoảng thời gian 20s vật thực hiện được 40 lần dao động suy ra chu kì dao động T = 0,5s, tần số góc ω = 4πrad/s. Tại thời điểm ban đầu t = 0 có $x_0 = 0$, $v_0 = 20\pi$cm/s. Vận tốc của vật khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng là vận tốc cực đại $v_{max} = \omega.A$ suy ra A = 5cm. Tại thời điểm ban đầu vật chuyển động theo chiều âm của trục toạ độ nên $\varphi = +\frac{\pi}{2}$. Vậy phương trình dao động của vật là $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.

Đáp án: Chọn B.

Ví dụ 3: Con lắc đơn có chiều dài 1m dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8m/s^2$. Hãy tính chu kì dao động nhỏ của con lắc.

Hướng dẫn: Áp dụng công thức tính chu kì dao động của con lắc đơn: $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{l}{g}}$, thay số ta được T = 2,007s. Vậy chu kì dao động của con lắc là T = 2,007 s.

Ví dụ 4: Khi gắn quả nặng m_1 vào một lò xo, nó dao động với chu kì T_1 = 1,2s. Khi gắn quả nặng m_2 vào một lò xo, nó dao động với chu kì T_2 = 1,6s. Khi gắn đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó thì chu kì dao động T của chúng là

A. 1,4 s. B. 2,0 s. C. 2,8 s. D. 4,0 s.

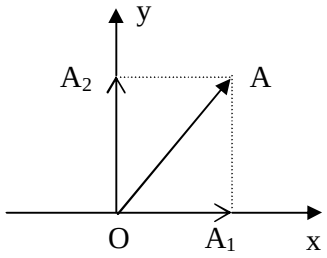
Hướng dẫn: Khi con lắc có khối lượng m_1 nó dao động với chu kì $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$, khi con lắc có khối lượng m_2 nó dao động với chu kì $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$, khi gắn đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó thì chu kì dao động của chúng là $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$, suy ra $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ = 2s.

Đáp án: Chọn B.

Ví dụ 5: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số góc $\omega = 5\pi$ rad/s với các biên độ A_1 =3cm;A_2 =4cm, các pha ban đầu tương ứng là φ_1=0 và $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}$. Hãy biểu diễn hai dao động bằng giản đồ véc tơ và tìm phương trình của dao động tổng hợp.

Hướng dẫn:

- Biểu diễn dao động như trên hình vẽ.



- Từ hình vẽ ta có:

$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$= 3^2 + 4^2 = 25.$

A = 5cm.

$\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \varphi \approx 0{,}29\,\pi.$

$x = 5\cos(5\,\pi t + 0{,}29\,\pi)$ cm.

Ví dụ 6: Dùng con lắc dài hay ngắn sẽ cho kết qủa chính xác hơn khi xác định gia tốc rơi tự do g tại nơi làm thí nghiệm?

Hướng dẫn: Dùng con lắc có chiều dài lớn hơn khi xác định gia tốc g sẽ cho kết quả chính xác hơn, vì sai số tương đối được tính bằng công thức: $\frac{\Delta g}{g} = \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{l}$.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1.1. Phương trình tổng quát của dao động điều hoà có dạng là

A. x = Acotg(ωt + φ). B. x = Atg(ωt + φ).

C. x = Acos(ωt + φ). D. $x = A\cos(\omega t^2 + \varphi)$.

1.2. Trong phương trình dao động điều hoà x = Acos(ωt + φ), đại lượng (ωt + φ) được gọi là

A. pha dao động. B. tần số dao động.

C. biên độ dao động. D. chu kì dao động.

1.3. Nghiệm nào sau đây **không** phải là nghiệm của phương trình x" + ω^2x = 0?

A. x = Asin(ωt + φ). B. x = Acos(ωt + φ).

C. $x = A_1\sin\omega t + A_2\cos\omega t$. D. x = Atsin(ωt + φ).

1.4. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Trong dao động điều hoà x = Acos(ωt + φ), sau một chu kì thì

A. vật lại trở về vị trí ban đầu.

B. vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

C. gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

D. li độ của vật không trở về giá trị ban đầu.

1.5. Trong dao động điều hoà x = Acos(ωt + φ), phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Vận tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

B. Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

C. Vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

D. Gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

1.6. Trong dao động điều hoà của chất điểm , chất điểm đổi chiều chuyển động khi lực tác dụng

A. đổi chiều. B. bằng không.

C. có độ lớn cực đại. D. thay đổi độ lớn.

1.7. Trong dao động điều hoà, vận tốc biến đổi điều hoà

A. cùng pha so với li độ.

B. ngược pha so với li độ.

C. sớm pha π/2 so với li độ.

D. chậm pha π/2 so với li độ.

1.8. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Chọn gốc thế năng là vị trí cân bằng thì cơ năng của vật dao động điều hoà luôn bằng

A. tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kì.

B. động năng ở thời điểm bất kì.

C. thế năng ở vị trí li độ cực đại.

D. động năng ở vị trí cân bằng.

1.9. Một vật dao động điều hoà theo phương trình x = 6cos(4πt)cm, biên độ dao động của vật là

A. 4 cm. B. 6 cm. C. 4 m. D. 6 m.

1.10. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình x = 5cos(2πt)cm, chu kì dao động của chất điểm là

A. 1 s. B. 2 s. C. 0,5 s. D. 10 s.

1.11. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không** đúng?

A. Động năng và thế năng biến đổi điều hoà cùng chu kì.

B. Động năng biến đổi điều hoà cùng chu kì với vận tốc.

C. Thế năng biến đổi điều hoà với tần số lớn gấp 2 lần tần số của li độ.

D. Tổng động năng và thế năng không phụ thuộc vào thời gian.

1.12. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không** đúng?

A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

1.13. Một dao động điều hoà với chu kì T thì động năng của vật dao động điều hoà với chu kì là

A. T. B.T/2. C. 2T. D. $\frac{3}{2}$T.

1. 14. Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

A. tăng lên 4 lần. B. giảm đi 4 lần. C. tăng lên 2 lần. D. giảm đi 2 lần.

1.15. Nhận xét nào sau đây về biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số là **không** đúng?

A. Biên độ phụ thuộc vào biên độ của dao động thành phần thứ nhất.

B. Biên độ phụ thuộc vào biên độ của dao động thành phần thứ hai.

C. Biên độ phụ thuộc vào tần số chung của hai dao động thành phần.

D. Biên độ phụ thuộc vào độ lệch pha giữa hai dao động thành phần.

1.16. Nhận xét nào sau đây là **không** đúng?

A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.

B. Dao động duy trì có chu kì bằng chu kì dao động riêng của con lắc.

C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Dao động cưỡng bức có biên độ không phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.

1.17. Dao động của con lắc đơn trong không khí bị tắt dần là do

A. trọng lực tác dụng lên vật.

B. lực căng của dây treo.

C. lực cản của môi trường.

D. dây treo có khối lượng đáng kể.

1.18. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là tần số góc của lực cưỡng bức bằng tần số góc dao động riêng.

B. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng.

C. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là chu kì của lực cưỡng bức bằng chu kì dao động riêng.

D. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng.

1.19. Một chất điểm khối lượng m = 100g, dao động điều điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình x = 4cos(2t)cm. Cơ năng trong dao động điều hoà của chất điểm là

A. 3200 J. B. 3,2 J. C. 0,32 J. D. 0,32 mJ.

1.20. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình x = 4.cos10πt (cm,s).

a) Hãy xác định biên độ, tần số góc, tần số, chu kì của dao động.

b) Tính li độ của chất điểm khi pha dao động bằng 30^0.

1.21. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình x = 5.cos(πt + π/2) (cm,s). Hãy xác định li độ, vận tốc, gia tốc của chất điểm tại thời điểm t = 2 s.

1.22. Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì T = 2 s, chất điểm vạch ra một quỹ đạo có độ dài s = 6 cm.

a) Hãy viết phương trình dao động của chất điểm, chọn gốc thời gian là lúc chất điểm chuyển động qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

b) Chất điểm chuyển động qua vị trí x = 3 cm vào những thời điểm nào?

c) Xác định vận tốc và gia tốc của chất điểm khi chất điểm chuyển động qua vị trí có li độ x = 3 cm.

1.23. Cho con lắc lò xo, gåm lò xo có độ cứng k = 100 N/m, vật m = 100g, dao động theo phương thẳng đứng. Lấy g = 10 m/s^2, bỏ qua mọi ma sát. Đưa vật đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi th¶ ra ví i vËn tèc ban ®Çu b»ng kh«ng. H·y viết phương trình dao động của con lắc, chọn gốc thời gian là lúc thả vật.

1.24. Một con lắc lò xo gồm vật m = 100g và lò xo có độ cứng k, dao động điều hoà, trong khoảng thời gian 30 s nó thực hiện được 20 lần dao động toàn phần.

a) Hãy xác định độ cứng của lò xo.

b) Nếu thay vật m nói trên bằng vật m_1 = 200 g thì chu kì dao động của m_1 là bao nhiêu?

c) Hãy trình bày cách xác định khối lượng của một vật bằng con lắc lò xo.

1.25. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k = 90 N/m và vật m = 100g. Người ta kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 cm rồi thả nhẹ.

a) Xác định vận tốc cực đại của vật m.

b) Tính cơ năng trong dao động của con lắc.

c) Xác định khoảng thời gian ngắn nhất để vật m chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ 2 cm.

1.26.* Khi gắn vật m_1 vào lò xo k thì con lắc dao động với chu kì T_1 = 0,8 s. Khi gắn vật m_2 vào lò xo k nói trên thì con lắc dao động với chu kì T_2 = 0,6 s. Hỏi khi gắn đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo k thì con lắc dao động với chu kì bằng bao nhiêu?

1.27. Con lắc đơn tại Hà Nội dao động với chu kì 2 s. Hãy tính:

a) Chiều dài của con lắc.

b) Chu kì của con lắc đó tại Thành phố Hồ Chí Minh.

Biết gia tốc trọng trường tại Hà Nội là 9,7926 m/s^2 và tại Thành phố Hồ Chí Minh là 9,7867 m/s^2.

1.28. Hãy trình bày cách đo gia tốc trọng trường tại một điểm trên mặt đất bằng con lắc đơn.

1.29. Hãy xác định cơ năng của con lắc đơn dài l = 2 m, dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường g = 9,81 m/s^2. Biên độ góc $\alpha_0 = 4^0$, khối lượng của vật là m = 100 g.

1.30.* Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50 cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1 s. Người đó đi với tốc độ bằng bao nhiêu thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất.

1.31. Chu kì dao động của con lắc đơn có phụ tuộc vào nơi làm thí nghiệm hay không? Làm cách nào để phát hiện điều đó bằng thí nghiệm.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

1.32. Trong dao động điều hoà

A. gia tốc biến đổi điều hoà cùng pha so với vận tốc.

B. gia tốc biến đổi điều hoà ngược pha so với vận tốc.

C. gia tốc biến đổi điều hoà sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc.

D. gia tốc biến đổi điều hoà chậm pha $\pi/2$ so với vận tốc.

1.33. Một vật khối lượng 200g, được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể. Vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 2,5 Hz. Trong khi dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20 cm đến 24 cm. Lấy g = 10 m/s^2.

a) Viết phương trình dao động của vật, chọn trục toạ độ Ox có gốc O trùng vị trí cân bằng của vật, hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới, gốc thời gian là lúc vật ở vị trí cao nhất.

b) Viết biểu thức vận tốc, gia tốc của vật. Tính vận tốc, gia tốc cực đại, cực tiểu của vật.

c) Viết biểu thức lực đàn hồi của lò xo.

d) Tính chiều dài tự nhiên của lò xo.

1.34. Một con lắc lò xo ngang dao động điều hoà với biên độ 10 cm. Vật có vận tốc cực đại 1,2 m/s và cơ năng 1 J. Hãy xác định:

a) Độ cứng của lò xo.

b) Khối lượng của vật.

c) Tần số dao động.

1.35. Chu kì dao động của con lắc lò xo là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

B. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

D. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

1.36. Tần số dao động của con lắc đơn là

A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$.

B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.

C. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{k}}$.

1.37. Phát biểu nào sau đây nói về dao động nhỏ của con lắc đơn là **không** đúng?

A. Độ lệch s hoặc li độ góc α biến thiên theo quy luật dạng sin hoặc cosin theo thời gian.

B. Chu kì dao động của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

C. Tần số dao động của con lắc đơn $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

D. Năng lượng dao động của con lắc đơn luôn luôn bảo toàn.

1.38. Nếu hai dao động điều hoà cùng tần số, ngược pha thì li độ của chúng:

A. luôn luôn cùng dấu.

B. trái dấu khi biên độ bằng nhau, cùng dấu khi biên độ khác nhau.

C. đối nhau nếu hai dao động cùng biên độ.

D. bằng nhau nếu hai dao động cùng biên độ.

1.39. Một vật dao động điều hoà, có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10cm. Biên độ dao động của vật là

A. 2,5cm. B. 5cm. C. 10cm. D. Kết quả khác.

1.40. Một vật dao động điều hoà, có quãng đường đi được trong một chu kì là 16cm. Biên độ dao động của vật là

A. 4cm. B. 8cm. C. 16cm. D. 2cm.

1.41. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kì 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho g = 10m/s^2. Độ cứng của lò xo là

A.640N/m B. 25N/m C. 64N/m D. 32N/m

1.42. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kì 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho g = 10m/s^2. Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào quả nặng là

A. 6,56N B. 2,56N C. 256N D. 656N

1.43. Một con lắc lò xo, nếu tần số tăng bốn lần và biên độ giảm hai lần thì năng lượng của nó

A. không đổi B. giảm 2 lần C. giảm 4 lần D. tăng bốn lần

1.44. Một vật năng 500g dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho $\pi^2 \approx 10$. Cơ năng của vật là

A. 2025J B. 0,9J C. 900J D. 2,025J

1.45. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100N/m, dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Cơ năng của vật là

A. 1,5J. B. 0,36J. C. 3J. D. 0,18J.

1.46. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100N/m, dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

A. ±0,6m/s. B. 0,6m/s. C. ±2,45m/s. D. 1,73m/s.

1.47. Khi gắn quả cầu m_1 vào lò xo, thì nó dao động với chu kì $T_1 = 0,3s$. Khi gắn quả cầu m_2 vào lò xo đó, thì nó dao động với chu kì $T_2 = 0,4s$. Khi gắn đồng thời cả m_1 và m_2 vào lò xo đó thì chu kì dao động là

A. 0,7s. B. 0,5s. C. 0,25s. D. 1,58s.

1.48. Một lò xo có khối lượng nhỏ không đáng kể, chiều dài tự nhiên l_0, độ cứng k treo thẳng đứng. Lần lượt: treo vật $m_1 = 100g$ vào lò xo thì chiều dài của nó là 31cm; treo thêm vật $m_2 = 100g$ vào lò xo thì chiều dài của lò xo là 32cm. Cho $g = 10m/s^2$. Độ cứng của lò xo là

A. 100N/m. B. 1000N/m. C. 10N/m. D. 10^5N/m.

1.49. Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho $g = 10m/s^2 \approx \pi^2$. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu lần lượt là 10N và 6N. Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là

A. 25cm và 24cm. B. 24cm và 23cm.

C. 26cm và 24cm. D. 25cm và 23cm.

1.50. Một vật nặng 200g treo vào lò xo làm nó dãn ra 2cm. Trong quá trình vật dao động thì chiều dài của lò xo biến thiên từ 25cm đến 35cm. Lấy $g = 10m/s^2$. Cơ năng của vật là

A. 1250J. B. 0,125J. C. 12,5J. D. 125J.

1.51. Người ta đưa một đồng hồ quả lắc lên độ cao 10km. Biết bán kính Trái đất là 6400km. Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm

A. 13,5s. B. 135s. C. 0,14s. D. 1350s.

HƯỚNG DẪN CÁCH GIẢI VÀ TRẢ LỜI

1.1. Chọn C.

Hướng dẫn: Hai lựa chọn A, B và D không phải là nghiệm của phương trình vi phân $x'' + \omega^2 x = 0$.

1.2. Chọn A.

Hướng dẫn: đại lượng $(\omega t + \varphi)$ là pha dao động.

1.3. Chọn D

Hướng dẫn: Tính đạo hàm bậc hai của toạ độ x theo thời gian rồi thay vào phương trình vi phân $x'' + \omega^2 x = 0$ thấy lựa chọn D không thoả mãn.

1.4. Chọn D.

Hướng dẫn: Biên độ dao động của vật luôn không đổi. Li ®é thay ®æi theo thêi gian.

1.5. Chọn B.

Hướng dẫn: Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật ở hai vị trí biên, gia tốc của vật ở VTCB có giá trị bằng không.

1.6. Chọn C.

Hướng dẫn: Vật đổi chiều chuyển động khi vật chuyển động qua vị trí biên độ, ở vị trí đó lực phục hồi tác dụng lên vật đạt giá trị cực đại.

1.7. Chọn C.

Hướng dẫn: Phương trình dao động x = Acos(ωt + φ) và phương trình vận tốc v = x' = -ωAsin(ωt + φ) = ωAcos(ωt + φ + π/2). Như vậy vận tốc biến đổi điều hoà sớm pha hơn li độ một góc π/2.

1.8. Chọn B.

Hướng dẫn: Thời điểm ban đầu có thể vật vừa có động năng và thế năng do đó kết luận cơ năng luôn bằng động năng ở thời điểm ban đầu là không đúng.

1.9. Chọn B.

Hướng dẫn: So sánh phương trình dao động x = 6cos(4πt)cm với phương trình tổng quát của dao động điều hoà x = Acos(ωt + φ) ta thấy biên độ dao động của vật là A = 6cm.

1.10. Chọn A.

Hướng dẫn: So sánh phương trình dao động x = 5cos(2πt)cm với phương trình tổng quát của dao động điều hoà x = Acos(ωt + φ) ta thấy tần số góc của dao động là ω = 2π rad/s. Suy ra chu kì dao động của vật là $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1$ s.

1.11. Chọn B.

Hướng dẫn: Động năng và thế năng trong dao động điều hoà biến đổi tuần hoàn với chu kì bằng 1/2 chu kì của vận tốc.

1.12. Chọn C.

Hướng dẫn: Gia tốc của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên, ở vị trí biên thế năng của vật đạt cực đại, động năng của vật đạt cực tiểu.

1.13. Chọn B.

Hướng dẫn: Động năng của vật dao động điều hoà biến đổi tuần hoàn theo thời gian với chu kì T/2.

1.14. Chọn D.

Hướng dẫn: Tần số dao động của con lắc là $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số của con lắc giảm 2 lần.

1.15. Chọn C.

Hướng dẫn: Biên độ dao động tổng hợp được tính theo công thức $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi}$ không phụ thuộc vào tần số của hai dao động hợp thành. Như vậy kết luận biên độ của dao động tổng hợp phụ thuộc vào tần số chung của hai dao động thành phần là không đúng.

1.16. Chọn D.

Hướng dẫn: Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức và mối quan hệ giữa tần số của lực cưỡng bức với tần số dao động riêng. Khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng thì biên độ dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại (hiện tượng cộng hưởng).

1.17. Chọn C.

Hướng dẫn: Nguyên nhân gây ra dao động tắt dần là do lực ma sát là lực cản của môi trường.

1.18. Chọn D.

Hướng dẫn: Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng là tần số góc lực cưỡng bức bằng tần số góc dao động riêng hoặc, tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng, hoặc chu kì lực cưỡng bức bằng chu kì dao động riêng.

1.19. Chọn D.

Hướng dẫn: Từ phương trình x = 4cos(2t)cm suy ra biên độ A = 4 cm = 0,04 m, và tần số góc ω = 2(rad/s), khối lượng của vật m = 100g = 0,1 kg. Áp dụng công thức tính cơ năng: $E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$, thay số ta được E = 0,00032J = 0,32mJ.

1.20. *Hướng dẫn*:

a) A = 4cm; ω = 10π rad/s; f = $\frac{\omega}{2\pi}$ = 5 Hz; T = $\frac{2\pi}{\omega}$ = 0,2s

b) Thay pha dao ®éng ë thêi ®iÓm t b»ng 30^0 vào phương trình, ta có x = $4\cos30^0 = 2\sqrt{3}$ cm.

1.21. *Hướng dẫn*: Thay t = 2s vào các phương trình tính x, v, a ta có:

x = 5.cos(πt + π/2) = 5.cos(π.2 + π/2) = 0

v = - 5π.sin(πt + π/2) = - 5π.sin(π.2 + π/2) = - 5π cm/s

a = $-5\pi^2$.cos(πt + π/2) = $-5\pi^2$.cos(π.2 + π/2) = 0

1.22. a) x = 3cos(πt - π/2) . Ta có ω = $\frac{2\pi}{T}$ = π (rad/s) ; vì v > 0 nên φ = - π/2

b) Giải phương trình: 3cos(πt - π/2) = 3

t = $\frac{1}{2}$ + 2k (k = 0, 1, 2..)

c) Khi x = 3cm vật ở biên độ nên v = 0, a = - ω^2.x = π^2.3 = 29,6 cm/s^2.

1.23. *Hướng dẫn*:

Ta có ω = $\sqrt{\frac{k}{m}}$ = 10π rad/s

Tại vị trí cân bằng , lò xo dãn một đoạn là: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$ = 0,01 m = 1 cm.

Khi vật ở vị trí không biến dạng thì $x_0 = \pm\Delta l = \pm\frac{m.g}{k} = \pm\frac{0,1.10}{100} = \pm 0,01m = \pm 1cm$.

Khi thả nhẹ thì v_0 = 0 khi đó A = x_0 = 1cm

Chọn chiều dương lên trên thì x_0 = 1cm suy ra φ = 0

Vậy x = cos(10πt) cm

Chọn chiều dương xuống dưới thì x_0 = -1cm suy ra φ = π rad

Vậy x = cos(10πt + π) cm.

1.24. *Hướng dẫn*:

a) Trong thời gian 30s nó thực hiện được 20 lần dao động toàn phần. Nên T = $\frac{30}{20} = 1,5s$,

T = $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ suy ra $k = \frac{4.\pi^2.m}{T^2} = \frac{4.3,14^2.0,1}{1,5^2}$ = 1,77N/m

b) Vì chu kì dao động T tỉ lệ $\sqrt{m}$ nên khi m_1 = 2m thì T_1 = T.$\sqrt{2}$ = 1,5.1,41 = 2,115s

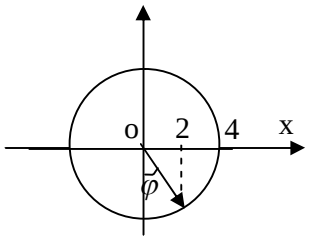
c) Dựa vào ý b ta thấy m tỷ lệ với T^2 nên ta xác định T_0 ứng với m_0 làm mẫu sau đó cho m vào để dao động lập tỷ số $\frac{m}{m_0} = \frac{T^2}{T_0^2}$, hoặc $m = \frac{T^2k}{4\pi^2}$

1.25. *Hướng dẫn*: Tần số góc ω = $\sqrt{\frac{k}{m}}$ = 30 rad/s.

a) v_{max} = A.ω = 4.30 = 120cm/s.

b) $W = \frac{1}{2}k.A^2 = \frac{1}{2}.90.0,04^2 = 0,072J$

c) Áp dụng mối liên hệ giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều thời gian vật đi từ O đến x = 2 cm là $t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{6}}{30} = \frac{\pi}{180} \approx 0,017s$ (với $\cos\varphi = 0,5$).



1.26. *Hướng dẫn*: Ta có $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ suy ra $T_1^2 = 4\pi^2\frac{m_1}{k}$;

$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$ suy ra $T_2^2 = 4\pi^2\frac{m_2}{k}$;

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1+m_2}{k}}$ suy ra $T^2 = 4\pi^2\frac{m_1+m_2}{k} = T_1^2 + T_2^2 = 0,8^2 + 0,6^2 = 1$ nên T = 1s

1.27. *Hướng dẫn*:

Từ công thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$,suy ra chiều dài của con lắc: $l = \frac{T^2.g}{4\pi^2} = 0,993m$

Tại TP. Hồ Chí minh con lắc dao động với chu kì:

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,993}{9,7867}} = 2,002s$$

1.28. *Hướng dẫn*:

- Cơ sở lí thuyết: Gia tốc trọng trường g được tính theo công thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ suy ra $g = \frac{4\pi^2.l}{T^2}$. Chu kì của con lắc $T = \frac{t}{N}$ với t là thời gian vật thực hiện N lần dao động.

- Dụng cụ: Con lắc đơn có chiều dài khoảng 50 cm, con lắc có vật nhỏ m. Đồng hồ bấm giây.

- Tiến hành: Cho con lắc dao động, đo thời gian con lắc thực hiện N lần dao động (có thể lấy N từ 20 đến 30).

- Dựa vào các công thức $g = \frac{4\pi^2.l}{T^2}$, $T = \frac{t}{N}$ ta tính được g.

- Đo giá trị của g vài lần, ghi kết quả và lấy giá trị trung bình.

- Một số chú ý: Không nên lấy con lắc quá ngắn vì khi đó đo chiều dài của con lắc không chính xác vì vật m có kích thước. Nên lấy N từ 20 lần đến 30 lần, không nên lấy số lần N ít quá vì khi đó đo T không chính xác.

1.29. *Hướng dẫn*: Cơ năng của con lắc đơn được tính theo công thức $E = \frac{1}{2}.m.\omega^2.l^2.\alpha_0^2 = \frac{1}{2}.m.g.l.\alpha_0^2 = 4,78.10^{-3}$ J.

1.30. *Hướng dẫn*: Để dao động của nước mạnh nhất thì chu kì dao động riêng của nước trong xô nước bằng thời gian của mỗi bước chân. Nên tốc độ của người đi là $v = \frac{s}{t} = \frac{0,5}{1} = 0,5m/s$.

1.31. Chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc vào nơi làm thí nghiệm. Ta có thể làm thí nghiệm đo chu kì dao động của một con lắc ở nhiều nơi khác nhau rồi so sánh.

1.32. Chọn C

Hướng dẫn: Phương trình dao động $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, phương trình vận tốc $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$, và phương trình gia tốc $a = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi) = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi)$. Như vậy gia tốc biến đổi điều hoà sớm pha hơn vận tốc một góc $\pi/2$.

1.33. *Hướng dẫn*: Tần số góc là $\omega = 2\pi f = 5\pi$ (rad/s), độ cứng của lò xo là $k = m.\omega^2 = 0{,}2.25.10 = 50$N/m

a) Vì chiều dài biến thiên từ 20cm đến 24cm nên $A = \dfrac{24-20}{2} = 2$ cm.

Khi $t = 0$ thì $x_0 = -A = -2$cm, $v_0 = 0$: nên $\varphi = \pi$ (rad)

Vậy phương trình dao động là: $x = 2\cos(5\pi t + \pi)$ cm.

b) Phương trình $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) = 10\pi\sin(5\pi t + \pi)$ cm/s. suy ra: $v_{max} = 10\pi$(cm/s), $v_{min} = 0$

$a = -\omega^2 x = -500\cos(5\pi t + \pi)$ cm/s^2.suy ra: $a_{max} = 500$cm/s^2. $a_{min} = 0$

c) Biểu thức lực đàn hồi $F = k(\Delta l + x)$.

Tại VTCB ta có $k.\Delta l = mg$ từ đó tìm ra $\Delta l = 0{,}04$m $= 4$cm nên $F = 50(0{,}04 + 0{,}02\cos(5\pi t + \pi))$

d) Chiều dài của lò xo $l_0 = l_{max} - A - \Delta l = 24 - 2 - 4 = 18$cm

1.34. *Hướng dẫn*:

a) Cơ năng $W = \dfrac{1}{2}kA^2$ từ đó tính $k = \dfrac{2.W}{A^2} = 200$N/m.

b) Cơ năng $W = \dfrac{1}{2}mv_{max}^2$ từ đó tính $m = \dfrac{2W}{v_{max}^2} = 1{,}389$ kg

$v_{max} = A.\omega =$ suy ra $\omega = \dfrac{v_{max}}{A} = 12$(rad/s) tần số $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{12}{2\pi} = 1{,}91$Hz

1.35. Chọn C.

Hướng dẫn: Chu kì dao động của con lắc lò xo là: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$.

1.36. Chọn C.

Hướng dẫn: Tần số dao động của con lắc đơn là: $f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{g}{l}}$.

1.37. Chọn C.

Hướng dẫn: Tần số dao động của con lắc đơn là: $f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{g}{l}}$.

1.38. Chọn C.

Hướng dẫn: Nếu hai dao động điều hoà cùng tần số, ngược pha thì li độ của chúng đối nhau nếu hai dao động cùng biên độ.

1.39. Chọn B.

Hướng dẫn: Vì chiều dài quỹ đạo $l = 2A$, nên biên độ dao động của vật là: $A = \dfrac{10}{2} = 5$cm.

1.40. Chọn A.

Hướng dẫn: Vì quãng đường đi được trong một chu kì: $s = 4A$, nên biên độ dao động của vật là: $A = \dfrac{16}{4} = 4$cm.

1.41. Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 0,4}{0,5^2} = 64N/m$

Độ cứng của lò xo là: 64N/m

1.42. Chọn A.

Hướng dẫn: $F_{max} = kx_{max} = k(\Delta l + A)$

Từ điều kiện cân bằng: $mg = k\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4.10}{64} = 0,0625m = 6,25cm$

$F_{max} = 64.10,25.10^{-2} = 6,56N$

Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào quả nặng là: 6,56N

1.43. Chọn D.

Hướng dẫn: Vì f tăng 4 lần => ω tăng 4 lần

Lúc đầu: $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

Lúc sau: $E_1 = \frac{1}{2}k_1A_1^2 = \frac{1}{2}m\omega_1^2A_1^2 = \frac{1}{2}m16\omega^2\frac{A^2}{4} = 4\frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 4E$.

Năng lượng của một con lắc lò xo tăng bốn lần.

1.44. Chọn B.

Hướng dẫn: Biên độ dao động của vật là: $A = \frac{20}{2} = 10cm = 10^{-1}m$

Chu kì dao động: $T = \frac{t}{N} = \frac{3.60}{540} = \frac{1}{3}s$

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 6\pi\, rad/s$

Cơ năng của vật $E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}.0,5.36\pi^2.10^{-2} = 0,9J$

1.45. Chọn D.

Hướng dẫn: Biên độ dao động của vật: $A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = 6cm = 6.10^{-2}m$

Cơ năng của vật là: $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}100.36.10^{-4} = 0,18J$

1.46. Chọn A.

Hướng dẫn: Từ bài 1.50 ta có E = 0,18J

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có $E_d = E = 0,18J$

Từ $E_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \pm\sqrt{\frac{2E_d}{m}} = \pm 0,6m/s$. Vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là: ±0,6m/s.

1.47. Chọn B.

Hướng dẫn: Ta có $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}; T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}; T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$

Rút m_1 và m_2 từ biểu thức của T_1 và T_2 thay vào T, ta có: $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 0,5s$.

Khi gắn đồng thời cả m_1 và m_2 vào lò xo thì chu kì dao động là: 0,5s

1.48. Chọn A.

Hướng dẫn: Từ điều kiện cân bằng: $m_1g = k\Delta l_1 \Rightarrow m_1g = k(l_1 - l_0)$ (1)

Từ điều kiện cân bằng: $(m_1 + m_2)g = k\Delta l_2 \Rightarrow (m_1 + m_2)g = k(l_2 - l_0)$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra $l_0 = 30cm$

Thay l_0 vào (1) ta được: Độ cứng của lò xo $k = 100N/m$

1.49. Chọn D.

Hướng dẫn:

$\frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} \Rightarrow A = 1cm$

$l_{max} = l_0 + \Delta l + A = 25cm$

$l_{min} = l_0 + \Delta l - A = 23cm$

Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là: 25cm và 23cm

1.50. Chọn B.

Hướng dẫn: Từ điều kiện cân bằng, suy ra: $k = \frac{mg}{\Delta l} = \frac{0,2.10}{2.10^{-2}} = 100N/m$

Biên độ dao động: $A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = 5cm$,

Cơ năng của vật: $E = \frac{1}{2}kA^2 = 0,125J$

1.51. Chọn B.

Hướng dẫn: Độ biến thiên chu kì: $\Delta T = \frac{h}{R}T > 0$: Đồng hồ chạy chậm.

Độ chậm trong một ngày đêm: $\Delta t = \frac{86400}{T}\Delta T = 86400.\frac{h}{R} = 135s$

Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm: 135s

Chương II: SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

1. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG.

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
2. Sóng cơ a) Khái niệm sóng cơ. Sóng ngang. Sóng dọc b) Các đặc trưng của sóng: tốc độ truyền sóng, bước sóng, tần số sóng, biên độ sóng, năng lượng sóng c) Phương trình sóng d) Sóng âm. Độ cao của âm. Âm sắc. Cường độ âm. Mức cường độ âm. Độ to của âm e) Giao thoa của hai sóng cơ. Sóng dừng. Cộng hưởng âm	**Kiến thức** - Phát biểu được các định nghĩa về sóng cơ, sóng dọc, sóng ngang và nêu được ví dụ về sóng dọc, sóng ngang. - Phát biểu được các định nghĩa về tốc độ truyền sóng, bước sóng, tần số sóng, biên độ sóng và năng lượng sóng. - Nêu được sóng âm, âm thanh, hạ âm, siêu âm là gì. - Nêu được cường độ âm và mức cường độ âm là gì và đơn vị đo mức cường độ âm. - Nêu được ví dụ để minh hoạ cho khái niệm âm sắc. Trình bày được sơ lược về âm cơ bản, các hoạ âm. - Nêu được các đặc trưng sinh lí (độ cao, độ to và âm sắc) và các đặc trưng vật lí (tần số, mức cường độ âm và các hoạ âm) của âm. - Mô tả được hiện tượng giao thoa của hai sóng mặt nước và nêu được các điều kiện để có sự giao thoa của hai sóng. - Mô tả được hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây và nêu được điều kiện để có sóng dừng khi đó. - Nêu được tác dụng của hộp cộng hưởng âm.	Mức cường độ âm là: L (dB) = $10\lg\frac{I}{I_o}$. Không yêu cầu học sinh dùng phương trình sóng để giải thích hiện tượng sóng dừng.
	Kĩ năng - Viết được phương trình sóng. - Giải được các bài toán đơn giản về giao thoa và sóng dừng. - Giải thích được sơ lược hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây. - Xác định được bước sóng hoặc tốc độ truyền âm bằng phương pháp sóng dừng.	

B. Các kiến thức cơ bản.

1. Sóng cơ. Sóng dọc. Sóng ngang

Sóng cơ là sự lan truyền của dao động trong một môi trường.

Sóng dọc là sóng cơ có phương dao động song song (hoặc trùng) với phương truyền sóng.

Ví dụ: Sóng âm truyền trong không khí: các phần tử không khí dao động dọc theo phương truyền sóng. Dao động của các vòng lò xo chịu tác dụng của lực đàn hồi theo phương trùng với trục của lò xo.

Sóng ngang là sóng cơ có phương dao động (của chất điểm ta đang xét) luôn luôn vuông góc với phương truyền sóng.

Ví dụ: Sóng nước: các phần tử nước dao động vuông góc với phương truyền sóng.

Trong một môi trường vật chất, sóng truyền theo các phương với cùng một tốc độ v.

Chu kì T là thời gian sóng lan truyền được một bước sóng trên phương truyền sóng. Đơn vị chu kì là giây (s).

Bước sóng (λ) là quãng đường sóng truyền trong thời gian một chu kì. Đơn vị bước sóng là đơn vị độ dài (m).

Tần số (f) là đại lượng nghịch đảo của chu kì. Đơn vị tần số là hec (Hz).

Công thức liên hệ giữa chu kì (T), tần số (f), tốc độ (v) và bước sóng (λ) là:

$$\lambda = v.T = \frac{v}{f}$$

Biên độ sóng tại mỗi điểm trong không gian chính là biên độ dao động của phần tử môi trường tại điểm đó.

Năng lượng sóng cơ là năng lượng dao động của các phần tử của môi trường mà sóng truyền qua.

Phương trình sóng của một sóng hình sin theo trục x là: $u_M = A.\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$.

với tâm sóng là $u_A = A.\cos(\omega t + \varphi)$. Trong đó t là thời gian sóng truyền từ tâm sóng (điểm A) tới điểm khảo sát (điểm M).

2. Hiện tượng giao thoa sóng. Sóng dừng.

Hiện tượng giao thoa là hiện tượng hai hay nhiều sóng kết hợp tăng cường hoặc triệt tiêu lẫn nhau tuỳ thuộc vào hiệu đường đi của chúng.

Điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa là hai sóng phải là hai sóng kết hợp.

Hai sóng kết hợp là hai sóng được gây ra bởi hai nguồn có cùng tần số, cùng pha hoặc lệch pha nhau một góc không đổi.

Vị trí những điểm dao động với biên độ cực đại (những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn tới bằng một số nguyên lần bước sóng) là:

$d_2 - d_1 = k.\lambda$; với k=0, ±1, ±2,...

Vị trí những điểm dao động với biên độ cực tiểu (những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn tới bằng một số nửa nguyên lần bước sóng) là :

$d_2 - d_1 = (2k + 1).\lambda/2$; với k=0, ±1, ±2,...

Hiện tượng giao thoa là một tính chất đặc trưng của sóng.

Sóng dừng là sóng truyền trên sợi dây trong trường hợp suất hiện các nút và các bụng dao động. Khoảng cách giữa hai bụng sóng liền kề và khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là $\lambda/2$. Khoảng cách giữa một bụng sóng và một nút sóng liền kề là $\lambda/4$.

Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định là chiều dài của sợi dây (l) phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng: $l = k\frac{\lambda}{2}$.

Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là:

$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$.

3. Sóng âm. Các đặc trưng vật lí và các đặc trưng sinh lí của âm.

Sóng âm là các sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn.

Âm nghe được (âm thanh) có tần số trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.

Âm có tần số dưới 16 Hz gọi là hạ âm. Âm có tần số trên 20000Hz gọi là siêu âm.

Tốc độ truyền âm trong các môi trường: $v_{khí} < v_{lỏng} < v_{rắn}$.

Cường độ âm I tại một điểm là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian. Đơn vị cường độ âm là oát trên mét vuông, kí hiệu W/m^2.

Mức cường độ âm là $L(dB) = 10\lg\frac{I}{I_0}$. Trong đó I_0 là cường độ âm chuẩn (âm có tần số 1000Hz, cường độ $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2);

Đơn vị của mức cường độ âm là ben, kí hiệu B, đêxiben (dB); $1\ dB = \frac{1}{10}B$.

Tần số âm là một trong những đặc trưng vật lí quan trọng nhất của âm.

Khi cho một nhạc cụ phát ra một âm có tần số f_0 (gọi là âm cơ bản) thì bao giờ nhạc cụ đó cũng đồng thời phát ra một loạt âm có tần số $2f_0$, $3f_0$... (gọi là các hoạ âm).

Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với tần số âm.

Độ to của âm là một khái niệm nói về đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với đặc trưng vật lí mức cường độ âm.

Âm sắc là một đặc trưng sinh lí của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.

Ví dụ: Một chiếc đàn ghita, một chiếc đàn viôlon, một chiếc kèn săcxô cùng phát ra một nốt la ở cùng một độ cao, nhờ âm sắc khi nghe ta dễ dàng phân biệt được âm nào do từng dụng cụ phát ra.

Hộp cộng hưởng âm có tác dụng giữ nguyên độ cao của âm nhưng làm tăng cường độ âm.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: ***Mối liên hệ giữa các đại lượng đặc trưng cho sóng cơ học.***

Gợi ý cách giải: Áp dụng các công thức về bước sóng, mối liên hệ giữa bước sóng và vận tốc truyền sóng, $\lambda = v.T = v/f$; các đặc trưng của quá trình truyền sóng.

Ví dụ: Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với vận tốc v, khi đó bước sóng được tính theo công thức

A. $\lambda = vf$. B. $\lambda = v/f$. C. $\lambda = 2vf$. D. $\lambda = 2v/f$.

Hướng dẫn: Bước sóng là quãng đường sóng truyền được trong một chu kì nên công thức tính bước sóng là $\lambda = v.T = v/f$ với v là vận tốc sóng, T là chu kì sóng, f là tần số sóng.

Đáp án: Chọn B.

Dạng 2: ***Viết phương trình sóng.***

Gợi ý cách giải: Sử dụng phương trình truyền sóng tại tâm sóng (điểm A): $u_A = A.\cos\omega t$.

Chú ý:

- Phương trình truyền sóng tại điểm M cách A một khoảng x là $u_M = A.\cos 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$;

- Biểu thức dao động sóng tại điểm M cách nguồn u_1 và nguồn u_2 lần lượt là d_1 và d_2 là:

$u = u_1 + u_2 = A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{d_1}{\lambda}\right) + A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{d_2}{\lambda}\right)$; biến đổi ta có

$u = 2A\cos\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{d_1 + d_2}{2\lambda}\right)$.

Suy ra biên độ của dao động tại M là: $a = 2A.\left|\cos\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right|$

Ví dụ 1: Cho một sợi dây đàn hồi nằm ngang, đầu A dao động với biên độ a = 5 cm theo phương thẳng đứng. Chu kì T = 2 s, vận tốc truyền dọc theo dây v = 5m/s. Phương trình dao động tại điểm M cách A một đoạn d = 2,5m là

A. $u_M = 5.\cos(\pi t)$ cm. B. $u_M = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.

C. $u_M = 2,5\cos(\pi t)$ m. D. $u_M = 2,5\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ m.

Hướng dẫn: Chọn t = 0 lúc A qua vị trí cân bằng (VTCB), phương trình dao động của A là:

$u_A = a\cos(\omega t + \varphi)$ hay $0 = a\cos\varphi$, suy ra: $\varphi = \frac{\pi}{2}$; biên độ a =5 cm;

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$ rad/s ; Vậy phương trình dao động tại A là: $u_A = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm.

Ta có $\lambda = v.T = 5.2 = 10$ m.

Độ lệch pha dao động của điểm M so với A là $\Delta\varphi = 2\pi\frac{d}{\lambda} = 2\pi\frac{2,5}{10} = \frac{\pi}{2}$;

Vậy sóng từ A truyền tới M, dao động của M chậm hơn ở A và phương trình dao động của M là $u_M = 5\cos(\pi t)$ cm.

Đáp án: Chọn A.

Ví dụ 2: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trỡnh dao động là $u_A = u_B = 5\cos 20\pi t(cm)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Phương trỡnh dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là:

A. $u = 10\cos(20\pi t - \pi)(cm)$ B. $u = 5\cos(20\pi t - \pi)(cm)$

C. $u = 10\cos(20\pi t + \pi)(cm)$ D. $u = 5\cos(20\pi t + \pi)(cm)$

Hướng dẫn: Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi.1}{20\pi} = 0,1m = 10cm$;

Phương trỡnh dao động tổng hợp tại M là $u = 2a\cos\frac{d_1 - d_2}{\lambda}\cos(20\pi t - \pi\frac{d_1 + d_2}{\lambda})$

Vỡ M là trung điểm nên: $d_1 - d_2 = 0$; $d_1 + d_2 = 10cm$, $u = 10\cos(20\pi t - \pi)(cm)$.

Đáp án: A.

Dạng 3. ***Tính các đại lượng liên quan đến đặc điểm của sóng âm.***

Gợi ý cách giải: Sử dụng các tính chất vật lí, sinh lí của âm. Chú ý các kiến thức:

- Môi trường truyền âm thanh.

- Mức cường độ âm: L = logI (B); $L = 10\log\frac{I}{I_0}$ (dB); với I là cường độ âm, I_0 là cường độ âm nhỏ nhất mà tai còn nghe thấy. Với tần số âm chuẩn 1000Hz, thì $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2.

Vớ dụ 1: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng NA = 1m, có mức cường độ âm là L_A = 90dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0{,}1nW/m^2$. Hóy tớnh cường độ của âm đó tại A.

Hướng dẫn:

Áp dụng công thức tính mức cường độ âm: $L_A = \lg(\frac{I_A}{I_0})(B)$ hoặc $L_A = 10\lg(\frac{I}{I_0})(dB)$.

Thay số tính được: $I_A = 0{,}1W/m^2$.

Vớ dụ 2: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng NA = 1m, có mức chuyển động âm là L_A = 90dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0{,}1nW/m^2$. Mức cường độ của âm đó tại điểm B cách N một khoảng NB = 10m là

A. 7B. B. 7dB. C. 80dB. D. 90dB.

Hướng dẫn: Với nguồn õm là đẳng hướng, cường độ âm tỉ lệ nghịch với bỡnh phương khoảng cách: $\frac{I_A}{I_B} = \frac{NB^2}{NA^2}$ và ỏp dụng cụng thức $L_B = \lg\frac{I_B}{I_0}(B)$.

Đáp ỏn: Chọn A.

Dạng 4. *Sóng dừng.*

Gợi ý cách giải: Sử dụng các kiến thức:

- Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định là chiều dài của sợi dây (l) phải bằng một số nguyên lần nửa bước sóng: $l = k\frac{\lambda}{2}$.

- Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do là: l = $(2k+1)\frac{\lambda}{4}$.

Ví dụ 1: Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm. Trên dây có:

A. 5 bụng, 5 nút. B. 6 bụng, 5 nút.

C. 6 bụng, 6 nút. D. 5 bụng, 6 nút.

Hướng dẫn: Vì B tự do nên $AB = (k+\frac{1}{2})\frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2AB}{\lambda} - \frac{1}{2} = 5$

Vậy có 6 bụng và 6 nút.

Đáp án: C.

Ví dụ 2: Tạo sóng dừng trên dây AB = 20cm với đầu B cố định, bước sóng bằng 8cm, quan sát trên dây có:

A. 5 bụng, 5 nút. B. 6 bụng, 5 nút.

C. 6 bụng, 6 nút. D. 5 bụng, 6 nút.

Hướng dẫn: Vì B tự do nên $AB = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2AB}{\lambda} = 5$. Vậy có 5 bụng và 6 nút.

Đáp án: D.

Ví dụ 3: Một dây đàn dài 0,6 m, hai đầu cố định dao động với tần số 50 Hz, có một bụng độc nhất ở giữa dây.

a) Tính bước sóng và tốc độ truyền sóng.

b) Nếu dây dao động với 3 bụng thì bước sóng là bao nhiêu?

Hướng dẫn:

a) Dây dao động với một bụng, ta có $l = \frac{\lambda}{2}$. Suy ra $\lambda = 2l = 2.0{,}6 = 1{,}2$ m.

Tốc độ truyền sóng: v= λ f= 1,2. 50 = 60 m/s.

b) Khi dây dao động với 3 bụng ta có: $\frac{\lambda'}{2} = \frac{l}{3} => \lambda' = \frac{1,2}{3} = 0,4\text{m}$.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

2.1. Phát biểu nào sau đây **không** đúng với sóng cơ?

A. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất rắn.

B. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất lỏng.

C. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất khí.

D. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chân không.

2.2. Phát biểu nào sau đây về sóng cơ là **không** đúng?

A. Sóng cơ là quá trình lan truyền dao động cơ trong một môi trường liên tục.

B. Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương ngang.

C. Sóng dọc là sóng có các phần tử dao động theo phương trùng với phương truyền sóng.

D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.

2.3. Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ là **không** đúng?

A. Chu kì của sóng chính bằng chu kì dao động của các phần tử dao động.

B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.

C. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.

D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.

2.4. Một sóng cơ có tần số f, bước sóng λ lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi, khi đó tốc độ sóng được tính theo công thức

A. v=λ/f. B. v= f/λ. C. v=λf. D. v=2λf.

2.5. Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 8\cos 2\pi(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{50})\text{cm}$, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Sóng lan truyền có bước sóng λ là

A. 0,1 m. B. 50 cm. C. 8 mm. D. 1 m.

2.6. Một sóng cơ có tần số f = 1000 Hz lan truyền trong không khí. Sóng đó là

A. sóng siêu âm. B. sóng âm.

C. sóng hạ âm. D. chưa đủ điều kiện để kết luận.

2.7. Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ nào sau đây?

A. Sóng cơ có tần số 10 Hz. B. Sóng cơ có tần số 30 kHz.

C. Sóng cơ có chu kì 2,0 μs. D. Sóng cơ có chu kì 2,0 ms.

2.8. Tốc độ âm trong môi trường nào sau đây là lớn nhất?

A. Môi trường không khí loãng; B. Môi trường không khí;

C. Môi trường nước nguyên chất; D. Môi trường chất rắn.

2.9. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có

A. hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

B. hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

D. hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp gặp nhau.

2.10. Sóng âm truyền từ không khí vào nước, bước sóng thay đổi bao nhiêu lần? Cho biết tốc độ âm trong nước là 1550 m/s và trong không khí là 330 m/s.

2.11.* Một người quan sát một chiếc phao trên mặt nước thấy nó nhô lên cao 10 lần trong khoảng thời gian 36 s, và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng lân cận là 10 m. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

2.12. Một nguồn âm có tần số 680 Hz, đặt trong không khí, tốc độ truyền âm là 340 m/s. Hãy xác định:

a) Độ lệch pha giữa hai điểm dao động cách nguồn âm lần lượt là 10 m và 12 m.

b) Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động cùng pha, ngược pha.

2.13. Một người đứng ở gần chân núi bắn một phát súng, và sau 6,5 s thì nghe thấy tiếng vang từ vách núi vọng lại. Tính khoảng cách từ người đó tới vách núi, biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s.

2.14. Một sợi dây AB =20 cm, có đầu B gắn chặt và đầu A gắn vào một nhánh âm thoa có tần số rung f = 10 Hz. Khi âm thoa dao động, ta quan sát thấy trên AB có sóng dừng với 4 bụng sóng, B là một nút sóng, A ngay sát một nút sóng. Hãy xác định:

a) Bước sóng trên dây.

b) Tốc độ sóng trên dây.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

2.15. Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng

A. hai lần bước sóng. B. một bước sóng.

C. một nửa bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

2.16. Trong hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng :

A. hai lần bước sóng. B. một bước sóng.

C. một nửa bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

2.17. Dây AB căng nằm ngang dài 2m, hai đầu A và B cố định, tạo một sóng dừng trên dây với tần số 50Hz, trên đoạn AB thấy có 5 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 100 m/s. B. 50 m/s. C. 25 cm/s. D. 12,5 cm/s.

2.18. Một sợi dây đàn hồi dài 60cm, được rung với tần số 50Hz, trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, hai đầu là hai nút sóng. Tốc độ sóng trên dây là

A. 60 cm/s. B. 75 cm/s. C. 12 m/s. D. 15 m/s.

2.19. Trên mặt chất lỏng có hai tâm dao động S_1, S_2 dao động theo phương trình u = a.cos100πt. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 0,8 m/s. Biết khoảng cách S_1S_2 = 12 cm.

a) Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2.

b) Viết biểu thức của điểm M nằm trên đường trung trực của S_1S_2 và cách S_1 một khoảng 8 cm.

2.20. Bước sóng là

A. khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha.

B. khoảng cách giữa hai điểm dao động cùng pha trên phương truyền sóng.

C. khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động ngược pha.

D. quãng đường sóng truyền được trong một đơn vị thời gian.

2.21. Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là tốc độ truyền sóng, f là tần số của sóng. Nếu $d = (2n+1)\frac{v}{2f}$; (n = 0, 1, 2,...), thì hai điểm đó sẽ

A. dao động cùng pha.

B. dao động ngược pha.

C. dao động vuông pha.

D. không xác định được.

2.22. Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là tốc độ truyền sóng, T là chu kì của sóng. Nếu $d = nvT$ (n = 0,1,2,...), thì hai điểm đó sẽ

A. dao động cùng pha.

B. dao động ngược pha.

C. dao động vuông pha.

D. không xác định được.

2.23. Nguồn kết hợp là hai nguồn dao động có

A. cùng tần số.

B. cùng pha.

C. cùng tần số, cùng pha hoặc độ lệch pha không đổi theo thời gian.

D. cùng tần số, cùng pha và cùng biên độ dao động.

2.24. Điều nào sau đây nói về năng lượng của sóng cơ học là đúng?

A. Trong quá trình truyền sóng, năng lượng của sóng luôn luôn là đại lượng không đổi.

B. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng .

C. Trong quá trình truyền sóng, năng lượng sóng giảm tỷ lệ với quãng đường truyền sóng.

D. Trong quá trình truyền sóng, năng lượng sóng giảm tỷ lệ với bình phương quãng đường truyền sóng.

2.25. Điều nào sau đây nói về năng lượng của sóng cơ học là **không** đúng?

A. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.

B. Khi sóng truyền từ một nguồn điểm trên mặt phẳng, năng lượng sóng giảm tỷ lệ với quãng đường truyền sóng.

C. Khi sóng truyền từ một nguồn điểm trong không gian, năng lượng sóng giảm tỷ lệ với bình phương quãng đường truyền sóng.

D. Năng lượng sóng luôn luôn không đổi trong quá trình truyền sóng.

2.26. Điều nào sau đây nói về sóng âm là **không** đúng?

A. Sóng âm là sóng cơ học học truyền được trong môi trường vật chất kể cả chân không.

B. Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz.

C. Sóng âm không truyền được trong chân không.

D. Tốc độ truyền âm phụ thuộc nhiệt độ.

2.27. Trong quá trình giao thoa sóng. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị cực đại khi

A. $\Delta\varphi = 2n\pi$.

B. $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$.

C. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{\pi}{2}$.

D. $\Delta\varphi=(2n+1)\frac{v}{2f}$.

Với n = 0, 1, 2, 3 ...

2.28. Trong quá trình giao thoa sóng. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị nhỏ nhất khi

A. $\Delta\varphi = 2n\pi$.

B. $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$.

C. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{\pi}{2}$.

D. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{v}{2f}$.

Với n = 0, 1, 2, 3 ...

2.29. Trong hiện tượng giao thoa, những điểm dao động với biên độ lớn nhất thì

A. $d = 2n\pi$.

B. $\Delta\varphi = n\lambda$.

C. $d = n\lambda$.

D. $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$.

Với n = 0, 1, 2, 3 ...

2.30. Trong hiện tượng giao thoa, những điểm đứng yên không dao động thì

A. $d = (n+\frac{1}{2})\frac{v}{f}$

B. $\Delta\varphi = n\lambda$

C. $d = n\lambda$

D. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{\pi}{2}$

Với n = 0, 1, 2, 3 ...

2.31. Khảo sát hiện tương sóng dừng trên dây đàn hồi AB = l. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B cố định thì sóng tới và sóng phản xạ sẽ

A. cùng pha.

B. ngược pha.

C. vuông pha.

D. lệch pha $\frac{\pi}{4}$.

2.32. Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi AB = l. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B tự do thì sóng tới và sóng phản xạ

A. vuông pha.

B. lệch pha góc $\frac{\pi}{4}$.

C. cùng pha.

D. ngược pha.

2.33. Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 27s. Chu kì của sóng biển là

A. 2,45s.

B. 2,8s.

C. 2,7s.

D. 3s.

2.34. Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 36s và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng lân cận là 10m. Tốc độ truyền sóng trên mặt biển

A. 2,5m/s.

B. 2,8m/s.

C. 40m/s.

D. 36m/s.

2.35. Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và tốc độ truyền âm trong nước là 1450m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước và dao động ngược pha là

A. 0,25m.

B. 1m.

C. 0,5m.

D. 1cm.

2.36. Hai điểm ở cách một nguồn âm những khoảng 6,10m và 6,35m. Tần số âm là 680Hz, tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s. Độ lệch pha của sóng âm tại hai điểm trên là

A. $\frac{\pi}{4}$. B. 16π.

C. π. D. 4π.

2.37. Sóng âm có tần số 450Hz lan truyền với tốc độ 360m/s trong không khí. Giữa hai điểm cách nhau 1m trên phương truyền thì chúng dao động

A. cùng pha. B. ngược pha.

C. vuông pha. D. lệch pha $\frac{\pi}{4}$.

2.38. Người ta gõ vào một thanh thép dài và nghe thấy âm nó phát ra. Trên thanh thép người ta thấy hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha nhau thì cách nhau 4m . Biết tốc độ truyền âm trong thép là 5000m/s. Tần số âm phát ra là

A. 312,5Hz. B. 1250Hz.

C. 2500Hz. D. 625Hz.

2.39. Sóng biển có bước sóng 2,5m. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha là

A. 0. B. 2,5m.

C. 0,625m. D. 1,25m.

2.40. Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hoà với tần số 20Hz thì trên dây có 5 nút. Muốn trên dây rung thành 2 bụng sóng thì ở O phải dao động với tần số

A. 40Hz. B. 12Hz.

C. 50Hz. D. 10Hz.

2.41. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 28Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng d_1 = 21cm, d_2 = 25cm. Sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 37cm/s. B. 112cm/s.

C. 28cm/s. D. 0,57cm/s.

2.42. Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm dao động với tần số 20Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5m/s. Số gợn lồi và số điểm đứng yên không dao động trên đoạn AB là

A. 14 gợn lồi và 13 điểm đứng yên không dao động.

B. 13 gợn lồi và 13 điểm đứng yên không dao động.

C. 14 gợn lồi và 14 điểm đứng yên không dao động.

D. 13 gợn lồi và 14 điểm đứng yên không dao động.

2.43. Trên mặt chất lỏng tại có hai nguồn kết hợp A, B dao động với chu kì 0,02s. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 15cm/s. Trạng thái dao động của M_1 cách A, B lần lượt những khoảng d_1 = 12cm; d_2 = 14,4cm và của M_2 cách A, B lần lượt những khoảng d_1' = 16,5cm; d_2' = 19,05cm là

A. M_1 và M_2 dao động với biên độ cực đại.

B. M_1 đứng yên không dao động và M_2 dao động với biên độ cực đại .

C. M_1 dao động với biên độ cực đại và M_2 đứng yên không dao động.

D. M_1 và M_2 đứng yên không dao động.

2.44. Một sợi dây mãnh AB dài lm, đầu B cố định và đầu A dao động với phương trình dao động là $u = 4\sin 20\pi t(cm)$. Tốc độ truyền sóng trên dây 25cm/s. Điều kiện về chiều dài của dây AB để xảy ra hiện tượng sóng dừng là

A. $l = 2,5k$. B. $l = 1,25(k + \frac{1}{2})$.

C. $l = 1,25k$. D. $l = 2,5(k + \frac{1}{2})$.

2.45. Một sợi dây mãnh AB dài 64cm, đầu B tự do và đầu A dao động với tần số f. Tốc độ truyền sóng trên dây 25cm/s. Điều kiện về tần số để xảy ra hiện tượng sóng dừng trên dây là:

A. $f = 1,28(k + \frac{1}{2})$. B. $f = 0,39(k + \frac{1}{2})$.

C. $f = 0,39k$. D. $f = 1,28k$.

2.46. Một sợi dây đàn dài 1m, được rung với tần số 200Hz. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 6 nút. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 66,2m/s. B. 79,5m/s. C. 66,7m/s. D. 80m/s.

2.47. Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m đầu A cố định đầu B tự do, được rung với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

A. 95Hz. B. 85Hz. C. 80Hz. D. 90Hz.

2.48. Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 50Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, tốc độ truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 75cm/s. **B.** 80cm/s. **C.** 70cm/s. **D.** 72cm/s.

2.49. Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

A. 64Hz. **B.** 48Hz. **C.** 54Hz. **D.** 56Hz.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

2.1. Chọn D.

Hướng dẫn: Sóng cơ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi. Đó là các môi trường rắn, lỏng, khí.

2.2. Chọn B.

Hướng dẫn: Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.

2.3. Chọn C.

Hướng dẫn: Bước sãng lµ qu·ng ®ường sóng truyền được trong một chu kì nên công thức tính bước sãng lµ $\lambda = v.T = v/f$ víi v lµ vËn tèc sãng, T lµ chu kỳ sãng, f lµ tÇn sè sãng.

2.4. Chọn C.

Hướng dẫn: Tốc độ sóng được tính bằng công thức $v=\lambda/T$ mà $f=1/T$ nên $v= \lambda f$.

2.5. Chọn B.

Hướng dẫn: So sánh phương trình sóng $u = A\cos 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$ với phương trình $u = 8\cos 2\pi(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{50})cm$ ta thấy λ = 50cm.

2.6. Chọn B.

Hướng dẫn: Sóng âm là sóng cơ có tần số từ 16Hz đến 20000Hz. Sóng hạ âm là sóng cơ có tần số nhỏ hơn 16Hz. Sóng siêu âm là sóng cơ có tần số lớn hơn 20000Hz.

2.7. Chọn D.

Hướng dẫn: Từ chu kì suy ra tần số, so sánh tần số tìm được với dải tần số 16Hz đến 20000Hz.

2.8. Chọn D.

Hướng dẫn: Tốc độ âm phụ thuộc vào môi trường đàn hồi, mật độ vật chất môi trường càng lớn thì tốc độ âm càng lớn: $v_{rắn} > v_{lỏng} > v_{khí}$.

2.9. Chọn D.

Hướng dẫn: Hiện tượng giao thoa sóng chỉ xảy ra khi hai sóng được tạo ra từ hai tâm sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc lệch pha một góc không đổi.

2.10. *Hướng dẫn*: Ta có $\lambda_1 = v_1.T$ và $\lambda_2 = v_2.T$; khi truyền từ không khí vào nước ta có

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{330}{1550} = 0{,}2129 \text{ (lần)}$$

2.11. *Hướng dẫn*: Khi nhô 10 lần trong 36s phao thực hiện 9 dao động toàn phần tức 9 chu kì nên T = 4s.

Khoảng cách hai đỉnh sóng lân cận là một bước sóng $\lambda = 10$m. Vậy $v = \frac{\lambda}{T} = 2{,}5$m/s.

2.12. *Hướng dẫn*:

a) Độ lệch pha được tính theo công thức $\Delta\varphi_1 = \varphi_1 - \varphi_0 = \omega\frac{d}{v} = 2\pi f\frac{d}{v} = 2.\pi.680.\frac{d}{340} = 4\pi d$: với $d_1 = 10$m thì $\Delta\varphi_1 = 40\pi$ rad

với $d_2 = 12$m thì $\Delta\varphi_2 = 48\pi$ rad.

Khi đó $\Delta\varphi = \Delta\varphi_2 - \Delta\varphi_1 = 48\pi - 40\pi = .8\pi$

b) Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động cùng pha là một bước sóng $d = \lambda = \frac{v}{f} =$ 0,5cm

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động ngược pha là một nửa bước sóng $d = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} =$ 0,25cm.

2.13. *Hướng dẫn*: Khi súng nổ thì âm thanh truyền tới chân núi rồi vọng lại nên thời gian để đi từ súng đến chân núi là $t = \frac{6{,}5}{2} = 3{,}25$ s Vậy khoảng cách là L = v.t = 340.3,25 = 1105m

2.14. *Hướng dẫn*:

a) Điều kiện để có hai đầu là nút sóng là $L = k\frac{\lambda}{2}$ với k là số bó sóng theo bài ra có 4 bụng sóng, B là một nút sóng, A ngay sát một nút sóng nên k = 4 bó sóng. Từ đó tính $\lambda = \frac{2L}{k} =$ 10cm

b) $v = \lambda.f = 10.10 = 100$cm/s

2.15. Chọn C.

Hướng dẫn: Lấy hai điểm M và N nằm trên đường nối hai tâm sóng A, B; M nằm trên cực đại thứ k, N nằm trên cực đại thứ (k+1). Ta có AM – BM = kλ và AN – BN = (k+1)λ suy ra (AN – BN) – (AM – BM) = (k+1)λ - kλ ⇒ (AN – AM) + (BM – BN) = λ ⇒ MN = λ/2.

2.16. Chọn C.

Hướng dẫn: Hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng một nửa bước sóng.

2.17. Chọn B.

Hướng dẫn: Sóng dừng trên dây có hai đầu cố định thì chiều dài dây phải bằng nguyên lần nửa bước sóng. Trên dây có 5 nút sóng, hai dầu là hai nút sóng như vậy trên dây có 4 khoảng λ/2, suy ra bước sóng λ = 1 m. Áp dụng công thức v = λf = 50 m/s.

2.18. Chọn D.

Hướng dẫn: Sóng dừng trên dây có hai đầu cố định thì chiều dài dây phải bằng nguyên lần nửa bước sóng. Trên dây có 4 bụng sóng, hai dầu là hai nút sóng như vậy trên dây có 4 khoảng λ/2, suy ra bước sóng λ = 30 cm. Áp dụng công thức v = λf = 15 m/s.

2.19. *Hướng dẫn*:

a) Điều kiện tại N có dao động cực đại là

$$d_1 - d_2 = k\lambda \quad (\text{với } k = 0, \pm1, \pm2, \pm3,...)$$

$$d_1 + d_2 = S_1S_2 \text{ suy ra } d_1 = \frac{1}{2}(k\lambda + S_1S_2)$$

$$0 < d_1, d_2 < S_1S_2$$

Hay $0 < \frac{1}{2}(k\lambda + S_1S_2) < S_1S_2$ Thay số tìm ra: $-\frac{1}{\lambda}S_1S_2 < k < \frac{1}{\lambda}S_1S_2$

hay $-7,5 < k < 7,5$ với $\lambda = v.T = v.\frac{2\pi}{\omega} = 0,8.0,02 = 0,016m = 1,6$ cm

Vậy giữa có 7.2 + 1 = 15 điểm dao động cực đại.

b) Sóng truyền từ O_1 tới M mất khoảng thời gian là $t_1 = \frac{d_1}{v}$ nên phương trình tại M là:

$$x_{1M} = 4\cos[\frac{\pi}{2}(t - \frac{d_1}{v})] = 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{2\pi.d_1}{\lambda})$$

Sóng truyền từ O_2 tới M mất khoảng thời gian là $t_2 = \frac{d_2}{v}$ nên phương trình tại M là:

$$x_{2M} = 4\cos[\frac{\pi}{2}(t - \frac{d_2}{v}) = 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{2\pi.d_2}{\lambda})$$

$$x_M = x_{1M} + x_{2M} = 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{2\pi.d_1}{\lambda}) + 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{2\pi.d_2}{\lambda})$$

$$x_M = 8\cos(\frac{\pi.d_1 - d_2}{\lambda}).\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi.d_1 + d_2}{\lambda}) = 8.\cos(\frac{\pi}{2}t + 10\pi) \text{ cm}$$

2.20. Chọn A.

Hướng dẫn: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha.

2.21. Chọn B.

Hướng dẫn: Nếu $d = (2n+1)\frac{v}{2f}$; (n = 0, 1, 2,...), thì hai điểm đó dao động ngược pha.

2.22. Chọn A.

Hướng dẫn: Nếu $d = nvT$ (n = 0,1,2,...), thì hai điểm đó dao động cùng pha.

2.23. Chọn C.

Hướng dẫn: Nguồn kết hợp là hai nguồn dao động cùng tần số, cùng pha hoặc độ lệch pha không đổi theo thời gian.

2.24. Chọn B.

Hướng dẫn: Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng .

2.25. Chọn D.

Hướng dẫn: Năng lượng sóng luôn luôn không đổi trong quá trình truyền sóng là không đúng.

2.26. Chọn A.

Hướng dẫn: Sóng âm là sóng cơ học không truyền được trong chân không.

2.27. Chọn A.

Hướng dẫn: Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị cực đại khi $\Delta\varphi = 2n\pi$.

2.28. Chọn B.

Hướng dẫn: Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị nhỏ nhất khi $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$.

2.29. Chọn C.

Hướng dẫn: Trong hiện tượng giao thoa, những điểm dao động với biên độ lớn nhất thì $d = n\lambda$.

2.30. Chọn A.

Hướng dẫn: Trong hiện tượng giao thoa, những điểm đứng yên không dao động thì $d = (n+\frac{1}{2})\frac{v}{f}$.

2.31. Chọn B.

Hướng dẫn: Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B cố định thì sóng tới và sóng phản xạ ngược pha.

2.32. Chọn C.

Hướng dẫn: Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B tự do thì sóng tới và sóng phản xạ cùng pha.

2.33. Chọn D.

Hướng dẫn: Từ $T = \frac{27}{9} = 3s$.

2.34. Chọn A.

Hướng dẫn: Chu kì của sóng biển: $T = \frac{36}{9} = 4s$. Ta có $\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{10}{4} = 2,5m/s$.

2.35. Chọn B.

Hướng dẫn: Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1450}{725} = 2m$ .Ta có $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow d = \frac{\lambda\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1m$.

2.36. Chọn C.

Hướng dẫn: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi f|d_1 - d_2|}{v} = \frac{2\pi.680.0,25}{340} = \pi$.

2.37. Chọn C.

Hướng dẫn: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi fd}{v} = \frac{2\pi.450.1}{360} = 5\frac{\pi}{2}$.

2.38. Chọn D.

Hướng dẫn: Vì hai điểm gần nhau nhất và dao động ngược pha nên ta có:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi fd}{v} = \pi$$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{2d} = \frac{5000}{8} = 625Hz$$

2.39.Chọn B.

Hướng dẫn: Vì hai điểm gần nhau nhất và dao động cùng pha nên ta có: d = λ = 2,5m.

2.40.Chọn D.

Hướng dẫn: Vì O và A cố định nên:

Lúc đầu: $OA = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f}$. Lúc sau: $OA = k'\frac{\lambda'}{2} = k'\frac{v}{2f'}$

Suy ra: $k\frac{v}{2f} = k'\frac{v}{2f'} \Rightarrow f' = \frac{k'}{k}f = \frac{2}{4}20 = 10Hz$.

2.41.Chọn C.

Hướng dẫn: Vì M dao động với biên độ cực đại nên: $d_2 - d_1 = k\lambda = k\frac{v}{f} \Rightarrow v = \frac{(d_2 - d_1)f}{k}$

Vì giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy cực đại khác nên tại M là dãy cực đại ứng với k = 4. Thay số, ta được: 28cm/s.

2.42. Chọn D.

Hướng dẫn: Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{20} = 0,015m = 1,5cm$

Ta có: $\begin{matrix} d_1 + d_2 = 10 \\ d_1 - d_2 = 1,5k \end{matrix} \Rightarrow 0 \le d_1 = 5 + 0,75k \le 10 \Leftrightarrow -6,6 \le k \le 6,6$

Vì k nguyên, chọn $k = 0; \pm1; \pm2; \pm3; \pm4; \pm5; \pm6$: Có 13 gợn lồi

Ta có $\begin{matrix} d_1 + d_2 = 10 \\ d_1 - d_2 = (k + \frac{1}{2})1,5 \end{matrix} \Rightarrow 0 \le d_1 = 5 + 0,75(k + \frac{1}{2}) \le 10 \Leftrightarrow -7,1 \le k \le 6,1$

Vì k nguyên, chọn $k = 0; \pm1; \pm2; \pm3; \pm4; \pm5; \pm6; -7$: Có 14 điểm đứng yên không dao động.

2.43. Chọn C.

Hướng dẫn: Bước sóng $\lambda = vT = 0,3cm$

Hiệu đường đi $\Delta d = d_2 - d_1 = 2,4cm$; $\Delta d' = d'_2 - d'_1 = 2,55cm$

Lập tỷ $\frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{2,4}{0,3} = 8$: nguyên => M_1 dao động với biên độ cực đại.

$\frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{2,55}{0,3} = 8,5 = 8 + \frac{1}{2}$: bán nguyên => M_2 đứng yên không dao động.

2.44. Chọn C.

Hướng dẫn: Vì A và B cố định nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì: $l = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f} = k\frac{\pi v}{\omega} = k\frac{\pi.25}{20\pi} = 1,25k$.

2.45.Chọn B.

Hướng dẫn: Vì A cố định và B tự do nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì: $l = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda}{2} = (k + \frac{1}{2})\frac{v}{2f} \Rightarrow f = (k + \frac{1}{2})\frac{v}{2l}$; $f = 0,39(k + \frac{1}{2})$.

2.46. Chọn D.

Hướng dẫn: Vì dây đàn có hai đầu cố định nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì: $l = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2lf}{k} = 80m/s$.

2.47. Chọn B.

Hướng dẫn: Vì A cố định và B tự do nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì: $l = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda}{2} = (k + \frac{1}{2})\frac{v}{2f} \Rightarrow f = (k + \frac{1}{2})\frac{v}{2l} = (8 + \frac{1}{2})\frac{24}{2,4} = 85Hz$.

2.48. Chọn A.

Hướng dẫn: Vì M và N dao động cùng pha nên: $d = k\lambda = k\frac{v}{f} \Rightarrow v = \frac{df}{k} = \frac{450}{k}$

Mà $70 \le v \le 80 \Leftrightarrow 70 \le \frac{450}{k} \le 80 \Rightarrow 5,6 \le k \le 6,4$

Vì k nguyên, chọn k = 6. Nên: v = 75cm/s.

2.49. Chọn D.

Hướng dẫn: Vì M và N dao động ngược pha nên:

$$d = (2k+1)\frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{v}{2f} \Rightarrow f = (2k+1)\frac{v}{2d} = 8(2k+1)$$

Mà $48 \le f \le 64 \Leftrightarrow 48 \le 8(2k+1) \le 64 \Rightarrow 2,5 \le k \le 3,5$

Vì k nguyên, chọn k = 3. Nên: f = 56Hz

Chương III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
3. Dòng điện xoay chiều a) Dòng điện xoay chiều. Điện áp xoay chiều. Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều b) Định luật Ôm đối với mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. c) Công suất của dòng điện xoay chiều. Hệ số công suất.	**Kiến thức** - Viết được biểu thức của cường độ dòng điện và điện áp tức thời. - Phát biểu được định nghĩa và viết được công thức tính giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện, của điện áp. - Viết được các công thức tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở của đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp và nêu được đơn vị đo các đại lượng này. - Viết được các hệ thức của định luật Ôm đối với đoạn mạch RLC nối tiếp (đối với giá trị hiệu dụng và độ lệch pha). - Viết được công thức tính công suất điện và tính hệ số công suất của đoạn mạch RLC nối tiếp. - Nêu được lí do tại sao cần phải tăng hệ số công suất ở nơi tiêu thụ điện. - Nêu được những đặc điểm của đoạn mạch RLC nối tiếp khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện.	- Gọi tắt là đoạn mạch RLC nối tiếp. - Định luật Ôm đối với đoạn mạch RLC nối tiếp biểu thị mối quan hệ giữa i và u.

	Kĩ năng - Vẽ được giản đồ Fre-nen cho đoạn mạch RLC nối tiếp. - Giải được các bài tập đối với đoạn mạch RLC nối tiếp. - Giải thích được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều, động cơ điện xoay chiều ba pha và máy biến áp. - Tiến hành được thí nghiệm để khảo sát đoạn mạch RLC nối tiếp.	

B. Các kiến thức cơ bản.

1. Biểu thức của cường độ dòng điện và điện áp tức thời:

- Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến đổi điều hoà theo thời gian:

$$i = I_m\cos(\omega t+\varphi)$$

Trong đó: i là giá trị cường độ dòng điện tại thời điểm t; $I_m > 0$ là giá trị cực đại của i; $\omega > 0$ là tần số góc; $(\omega t + \varphi)$ là pha của i tại thời điểm t; φ là pha ban đầu.

Chu kì của dòng điện xoay chiều: $T=\frac{2\pi}{\omega}$. Tần số $f=1/T$.

- Điện áp xoay chiều (hay hiệu điện thế xoay chiều) biến thiên tuần hoàn theo thời gian:

$$u = U_m\cos(\omega t + \varphi')$$

Trong đó: u là giá trị điện áp tại thời điểm t; $U_m > 0$ là giá trị cực đại của u; $\omega > 0$ là tần số góc; $(\omega t + \varphi)$ là pha của u tại thời điểm t; φ' là pha ban đầu.

2. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là đại lượng có giá trị bằng cường độ của một dòng điện không đổi, sao cho khi đi qua cùng một điện trở R thì công suất tiêu thụ trong R bởi dòng điện không đổi ấy bằng công suất trung bình tiêu thụ trong R bởi dòng điện xoay chiều nói trên.

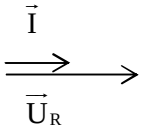
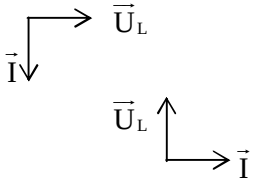
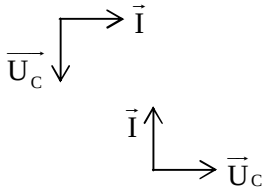
Điện áp hiệu dụng được định nghĩa tương tự.

Giá trị hiệu dụng bằng giá trị cực đại của đại lượng chia cho $\sqrt{2}$.

Ví dụ: $E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}$; $U=\frac{U_m}{\sqrt{2}}$; $I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}$

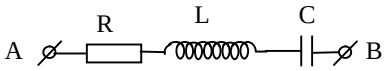
3. Dßng ®iÖn xoay chiÒu trong ®o¹n m¹ch chØ cã ®iÖn trë thuÇn, cuén c¶m hoÆc tô ®iÖn.

	Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần	Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm	Đoạn mạch chỉ có tụ điện
Sơ đồ mạch	A ⊘—▭—⊘B R	A ⊘—∿∿∿—⊘B L	A ⊘—⊣⊢—⊘B C
Đặc điểm	- Điện trở R - Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hoà *cùng pha* với dòng điện.	- Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 2\pi fL$ - Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hoà *sớm pha* hơn dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.	- Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$ - Điện áp hai đầu đoạn mạch biến thiên điều hoà *trễ pha* so với dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

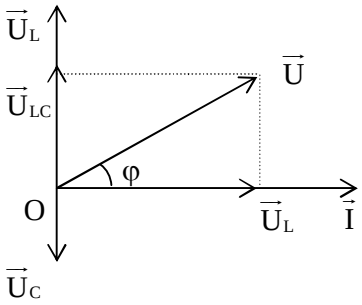
Các vectơ quay $\vec{U}$ và $\vec{I}$			
Định luật Ôm	$I = \frac{U_R}{R}$	$I = \frac{U_L}{Z_L}$	$I = \frac{U_C}{Z_C}$

4. Công thức tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở trong mạch có R, L, C mắc nối tiếp:

Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 2\pi f L$. Trong đó: L là độ tự cảm của cuộn dây tính bằng henry (H), f tính bằng hec (Hz), cảm kháng có đơn vị tính bằng ôm (Ω). $U_L = I.Z_L$



Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$. Trong đó: C là điện dung của tụ điện tính bằng fara (F), f tính bằng hec (Hz), dung kháng có đơn vị tính bằng ôm (Ω). $U_C = I.Z_C$



Tổng trở của mạch RLC nối tiếp là: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. Trong đó R là điện trở của mạch (Ω), Z có đơn vị là ôm (Ω). $U = I.Z$

Độ lệch pha φ giữa điện áp u đối với cường độ dòng điện i được xác định từ công thức: $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$.

Công thức định luật Ôm: $I = \frac{U}{Z}$.

Hệ số công suất: $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$.

Công suất toả nhiệt: $P_R = RI^2$.

Công suất tiêu thụ: $P = UI\cos\varphi$.

Công suất phụ thuộc giá trị cosφ, nên để sử dụng có hiệu quả điện năng tiêu thụ phải tăng hệ số công suất.

Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện: $\omega L = \frac{1}{\omega C}$. Khi đó dòng điện cùng pha với điện áp và cường độ dòng điện trong mạch có giá trị lớn nhất $I_m = \frac{U}{R}$.

5. Máy biến áp. Truyền tải điện năng.

Máy biến áp là những thiết bị có khả năng biến đổi điện áp (xoay chiều).

Máy biến áp gồm cuộn sơ cấp có N_1 vòng dây, cuộn thứ cấp có N_2 vòng dây, được quấn trên cùng một lõi biến áp (khung sắt non pha silic).

Nếu điện trở của các cuộn dây có thể bỏ qua thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây tỉ lệ với số vòng dây: $\frac{U_2}{U_1}=\frac{N_2}{N_1}$.

Nếu $\frac{N_2}{N_1}>1$: Máy tăng áp; $\frac{N_2}{N_1}<1$: Máy hạ áp.

Nếu điện năng hao phí không đáng kể thì cường độ dòng điện qua mỗi cuộn dây tỉ lệ nghịch với điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn: $\frac{I_1}{I_2}=\frac{U_2}{U_1}$.

Công suất hao phí trên đường dây tải điện là $\Delta P = R\frac{P^2}{(U\cos\varphi)^2}$. Trong đó P là công suất phát từ nhà máy; U là điện áp hiệu dụng từ nhà máy; R là điện trở của dây tải điện

6. Máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha.

Các máy phát điện xoay chiều hoạt động nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ và đều có hai bộ phận chính là phần ứng và phần cảm. Suất điện động của máy phát điện được xác định theo định luật cảm ứng điện từ: $e=-\frac{d\Phi}{dt}$.

Mỗi máy phát điện xoay chiều đều có hai bộ phận chính: phần cảm (rôto) tạo ra từ thông biến thiên bằng các nam châm quay; phần ứng (stato) gồm các cuộn dây giống nhau cố định trên một vòng tròn. Khi rôto quay, từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số f=p.n. Trong đó p là số cặp cực của nam châm, n là tốc độ quay của rôto tính bằng số vòng/giây.

Máy phát điện xoay ba pha là máy tạo ra 3 s.đ.đ xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ và lệch pha nhau 120^0 từng đôi một.

$$\begin{cases} e_1 = e_0\sqrt{2}\cos\omega t \\ e_2 = e_0\sqrt{2}\cos(\omega t-\frac{2\pi}{2}) \\ e_3 = e_0\sqrt{2}\cos(\omega t-\frac{4\pi}{3}) \end{cases}$$

Cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha:

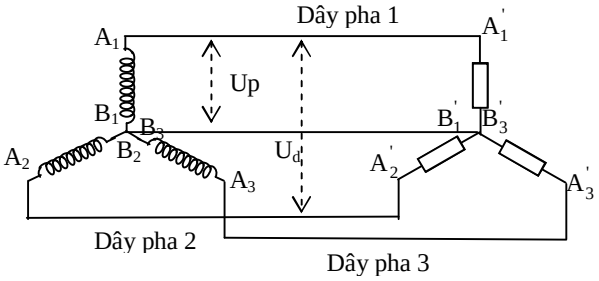
Cách mắc hình sao:

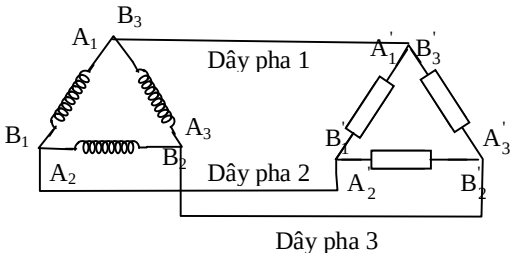
+ Điện áp giữa dây pha với dây trung hoà gọi là điện áp pha, ký hiệu U_p.

+ Điện áp giữa hai dây pha với nhau gọi là điện áp dây, ký hiệu U_d.

+ Liên hệ giữa điện áp dây và điện áp pha: $U_d=\sqrt{3}U_p$

Cách mắc tam giác:





7. Động cơ điện xoay chiều 3 pha.

Nguyên tắc hoạt động của động cơ điện không đồng bộ ba pha dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và tác dụng của từ trường quay.

Mỗi động cơ điện đều có hai bộ phận chính: phần cảm (rôto) là khung dây dẫn quay dưới tác dụng của từ trường quay; phần ứng (stato) gồm các ống dây có dòng điện xoay chiều tạo nên từ trường quay. Khi cho dòng 3 pha đi vào 3 cuộn dây thì chúng tạo ra từ trường quay tác dụng vào rôto làm cho rôto quay theo với tốc độ nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường. Chuyển động quay của rôto được sử dụng để làm quay các máy khác.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: ***Tính toán các đại lượng về dòng điện xoay chiều.***

Gợi ý cách giải: Sử dụng các đại lượng đặc trưng của dòng điện xoay chiều (như cường độ dòng điện, điện áp, …); giá trị tức thời, giá tị cực đại, giá trị hiệu dụng, tần số góc, chu kì, pha và pha ban đầu.

Ví dụ 1: Cường độ dòng điện trong mạch RLC không phân nhánh có dạng i = $2\sqrt{2}$ cos100ðt(A). Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong mạch là

A. 4 A. B. 2,83 A. C. 2 A. D. 1,41 A.

Hướng dẫn: So sánh biểu thức cường độ dòng điện xoay chiều i = I_0cos(ựt + ử) với biểu thức i = $2\sqrt{2}$ cos100ðt(A), ta có $I_0 = 2\sqrt{2}$ A cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là I = $I_0/\sqrt{2}$ = 2A.

Đáp án: Chọn C.

Dạng 2: ***Viết biểu thức của cường độ dòng điện i và hiệu điện thế u trong mạch điện xoay chiều.***

Gợi ý cách giải: Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có R, chỉ có L, chỉ có C và đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Chú ý:

- Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế u = $U_m\cos(\omega t + \varphi_u)$ thì cường độ dòng điện trong mạch là i = $I_m\cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$. Trong đó φ được tính theo công thức: $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$.

Ví dụ 1: Cho mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện với C= $\frac{1}{1000\pi}$ (F) , đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế u = $220\sqrt{2}$ cos100πt (V). Biểu thức của dòng điện i trong mạch là

A. i = $22\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A). B. i = $22\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).

C. i = $22\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A). D. i = $22\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A).

Hướng dẫn: Tính $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1000\pi}{100\pi} = 10\Omega$. Độ lệch pha $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad.

I = $\frac{U}{Z_C} = \frac{220}{10} = 22$A. Vậy biểu thức i = $22\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$.

Đáp án: Chọn A.

Ví dụ 2: Cho mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. R = 40Ω; L = $\frac{1}{10\pi}$H; C = $\frac{10^{-3}}{4\pi}$F. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế có biểu thức u = $120\sqrt{2}$ cos100πt (V). Biểu thức dòng điện i chạy trong mạch là

A. i = $2{,}4\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{37\pi}{180})$ (A). B. i = $3\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A).

C. $i = 2,4\cos(100\pi t - \frac{37\pi}{180})$ (A). D. $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).

Hướng dẫn: Tính $Z_L = \omega L = 100\pi.\frac{1}{10\pi} = 10\ \Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40\ \Omega$;

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\ \Omega$; Áp dụng công thức $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{50} = 2,4A \rightarrow I_m = 2,4.\sqrt{2}$ A.

và $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{3}{4} \rightarrow \varphi = -\frac{37\pi}{180}$ rad.

Vậy biểu thức $i = 2,4\sqrt{2}\cos(100\pi + \frac{37\pi}{180})$ (A).

Đáp án: Chọn A.

Dạng 3: ***Tính công suất của mạch xoay chiều.***

Gợi ý cách giải: Áp dụng công thức tính công suất $P = UI\cos\varphi = RI^2$;

hệ số công suất $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$; đối với cuộn dây không có điện trở ($r_{cd} = 0$) và tụ điện thì

$P = 0$.

Ví dụ 1: Cho mạch xoay chiều có $R = 40\Omega$; mắc nối tiếp với cuộn dây có $L = \frac{1}{\pi}$ H và $r_{cd} = 0$. Hiệu điện thế $U_{AB} = 120V$; $I = 2,4A$. Công suất của mạch và hệ số công suất là

A. 230,4W; 0,8. B. 500W; 0,8.

C. 120W; 0,5. D. 100W; 0,5.

Hướng dẫn: Áp dụng công thức: $Z_{AB} = \frac{U}{I} = 50\Omega$; $Z_{AB} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \rightarrow R^2 + Z_L^2 = 50^2$

$\rightarrow Z_L = 30\Omega$; $P = UI\cos\varphi = RI^2 = 40.2,4^2 = 230,4$ W; $\cos\varphi = \frac{P}{UI} = 0,8$.

Đáp án: Chọn A.

Ví dụ 2: Công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức nào sau đây?

A. P = u.i.cosử. B. P = u.i.sinử. C. P = U.I.cosử. D. P = U.I.sinử.

Hướng dẫn: Công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức P = U.I.cosử.

Đáp án: Chọn C.

Dạng 4: ***Máy biến áp, truyền tải điện năng, động cơ điện xoay chiều.***

Gợi ý cách giải:

Nếu điện trở của các cuộn dây có thể bỏ qua thỡ điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây tỉ lệ với số vũng dõy: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$. Nếu $\frac{N_2}{N_1} > 1$: Máy tăng áp; $\frac{N_2}{N_1} < 1$: Mỏy hạ ỏp.

Nếu điện năng hao phí của máy biến áp không đáng kể thì cường độ dòng điện qua mỗi cuộn dây tỉ lệ nhịch với điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1}$.

Công suất hao phí trên đường dây tải điện là $\Delta P = R\frac{P^2}{(U\cos\varphi)^2}$. Trong đó P là công suất phát từ nhà máy; U là điện áp phát từ nhà máy; R là điện trở của dây tải điện

Ví dụ 1: Nhận xét nào sau đây về máy biến áp là **không** đúng?

A. Máy biến áp có thể làm tăng điện áp.

B. Máy biến áp có thể làm giảm điện áp.

C. Máy biến áp có thể làm thay đổi tần số dòng điện xoay chiều.

D. Máy biến áp có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Hướng dẫn: Máy biến áp có tác dụng biến đổi điện áp, còn tần số dòng điện xoay chiều vẫn được giữ nguyên.

Đáp án: Chọn C.

Ví dụ 2: Biến áp có cuộn sơ cấp gồm 2000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 100 vòng; điện áp và cường độ ở mạch sơ cấp là 120V , 0,8A. Điện áp và công suất ở cuộn thứ cấp là

A. 6V, 96W. B. 240V, 96W.

C. 6V, 4,6W. D. 120V, 4,8W.

Hướng dẫn: áp dụng công thức $\frac{U_1}{U_2}=\frac{N_1}{N_2}$ --> $U_2=\frac{U_1N_2}{N_1}=6V$; Công thức $\frac{I_1}{I_2}=\frac{U_2}{U_1}$ -->

$I_2=\frac{I_1U_1}{U_2}=16A$, $P_2=U_2I_2=6.16=96W$.

Đáp án: Chọn A.

2. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

3.1. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Điện áp biến thiên điều hoà theo thời gian gọi là điện áp xoay chiều.

B. Dòng điện có cường độ biến thiên điều hoà theo thời gian gọi là dòng điện xoay chiều.

C. Suất điện động biến thiên điều hoà theo thời gian gọi là suất điện động xoay chiều.

D. Dòng điện và điện áp xoay chiều luôn biến thiên điều hoà cùng pha với nhau.

3.2. Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm thì dòng điện

A. sớm pha hơn điện áp một góc π/2.

B. sớm pha hơn điện áp một góc π/4.

C. trễ pha hơn điện áp một góc π/2.

D. trễ pha hơn điện áp một góc π/4.

3.3. Trong mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện thì dòng điện

A. sớm pha hơn điện áp một góc π/2.

B. sớm pha hơn điện áp một góc π/4.

C. trễ pha hơn điện áp một góc π/2.

D. trễ pha hơn điện áp một góc π/4.

3.4. Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50 Hz, muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc π/2 thì

A. phải mắc thêm vào mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.

B. phải mắc thêm vào mạch một cuộn cảm nối tiếp với điện trở.

C. phải thay điện trở nói trên bằng một tụ điện.

D. phải thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm.

3.5. Đặt vào hai đầu tụ điện $C=\frac{10^{-4}}{\pi}(F)$ một điện áp xoay chiều u = 141cos(100πt) V. Cường độ dòng điện ampe kế nhiệt đo được qua tụ điện là

A. 1,41 A. B. 1,00 A. C. 2,00 A. D. 10 A.

3.6. Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

3.7. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm.

3.8. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có R = 30 Ω, Z_C = 20 Ω, Z_L = 60 Ω. Tổng trở Z của mạch là

A. 50 Ω. B. 70 Ω. C. 110 Ω. D. 250 Ω.

3.9. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có R = 100 Ω, $C=\frac{10^{-4}}{\pi}(F)$, $L=\frac{2}{\pi}(H)$. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos100πt(V). Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong mạch là

A. 2A. B. 1,5A. C. 1A. D. 0,5A.

3.10. Đại lượng nào sau đây được gọi là hệ số công suất của mạch điện xoay chiều?

A. sinφ. B. cosφ. C. tanφ. D. cotanφ.

3.11. Mạch điện xoay chiều nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất?

A. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2.

B. Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L.

C. Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C.

D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C.

3.12. Một động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động bình thường khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi cuộn dây là 220V. Trong khi đó chỉ có một mạng điện xoay chiều ba pha do một máy phát ba pha tạo ra, suất điện động hiệu dụng ở mỗi pha là 127V. Để động cơ hoạt động bình thường thì ta phải mắc theo cách nào sau đây?

A. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

B. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo tam giác.

C. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

D. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

3.13. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có độ lớn không đổi.

B. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có phương không đổi.

C. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có hướng quay đều.

D. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có tần số quay bằng tần số dòng điện.

3.14. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2 kV và công suất 150 kW. Hiệu số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau thêm 360 kWh. Hiệu suất của quá trình truyền tải điện là

A. 80%. B. 85%. C. 90%. D. 95%.

3.15. Trên bóng điện có ghi 220 V – 100 W; trên máy bơm điện có ghi 220 V – 50 Hz, các số đó cho chúng ta biết điều gì?

3.16. Một vôn kế đo điện áp của một mạng điện xoay chiều, cho số chỉ 220 V. Hãy tính điện áp cực đại của mạch điện xoay chiều.

3.17. Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào mạch điện chỉ có điện trở thuần R = 100 Ω. Hãy tính cường độ dòng điện hiệu dụng và viết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch.

3.18. Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu một cuộn thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H). Hãy tính cường độ dòng điện hiệu dụng và viết biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn cảm L.

3.19. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một tụ điện $C = \frac{100}{\pi}$ (μF) khi đó cường độ dòng điện qua tụ điện có dạng $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A). Hãy viết biểu thức điện áp xoay chiều u giữa hai đầu tụ điện C.

3.20 Một điện trở thuần R= 150 Ω và một tụ điện C = 16 μF được mắc nối tiếp với nhau và mắc vào mạng điện U=100 V, f= 50 Hz. Hãy tính:

a) Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

b) Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần.

c) Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện chạy qua mạch và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

3.21. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có R = 100 Ω, $L = \frac{2}{\pi}$ (H); $C = \frac{100}{\pi}$ (μF). Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều $u = 200\cos(100\pi t)$ V. Dùng một ampe kế xoay chiều có điện trở không đáng kể để đo cường độ dòng điện trong mạch. Hãy tính:

a) Tổng trở của mạch điện.

b) Số chỉ của ampe kế.

c) Biểu thức i trong mạch và biểu thức u của điện trở và của tụ điện.

d) Công suất tiêu thụ trong mạch.

3.22. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có điện trở thuần R, cuộn thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H) và tụ điện C có điện dung thay đổi được. Mắc nối tiếp vào mạch một ampe kế xoay chiều có điện trở không đáng kể. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng $u = 200\cos(100\pi t)$ V. Điều chỉnh điện dung của tụ điện sao cho ampe kế chỉ giá trị cực đại. Người ta thấy ampe kế khi đó chỉ 2 A. Hãy xác định:

a) Điện dung của tụ điện.

b) Trị số của điện trở R.

c) Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch.

3.23. Một máy phát điện xoay chiều có rôto gồm 4 cặp cực từ. Hỏi rôto phải quay với tốc độ bao nhiêu để máy phát ra dòng điện có tần số 60 Hz.

3.24. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 2200 vòng được mắc vào điện áp xoay chiều 220 V – 50 Hz và lấy điện ra sử dụng ở các cuộn thứ cấp với các điện áp 5 V và 12 V. Hãy xác định số vòng của các cuộn thứ cấp tương ứng với các điện áp nói trên.

3.25. Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000 kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20 Ω. Hãy tính công suất hao phí trên đường dây, nếu điện áp được tăng đến:

a) 5 kV.

b) 110 kV.

So sánh hiệu suất truyền tải trong hai trường hợp trên.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

3.26. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thoả mãn điều kiện $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì

A. cường độ dòng điện cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.

C. công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt cực đại.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại.

3.27. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là H = 80%. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải

A. tăng điện áp lên đến 4kV.

B. tăng điện áp lên đến 8kV.

C. giảm điện áp xuống còn 1kV.

D. giảm điện áp xuống còn 0,5kV.

3.28. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R, cuộn thuần cảm L = 0,6/π H và tụ điện C mắc nối tiếp. Biểu thức điện áp giữ hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch có dạng u = $240\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V; i = $4\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ A. Hãy tính R, C.

3.29. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều:

A. Dựa vào hiện tượng tự cảm.

B. Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. Dựa vào hiện tượng quang điện.

D. Dựa vào hiện tượng giao thoa.

3.30. Phát biểu nào sau đây nói về dòng điện xoay chiều là **không** đúng?

A. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có trị số biến thiên theo thời gian, theo quy luật dạng sin hoặc cosin.

B. Dòng điện xoay chiều có chiều luôn thay đổi.

C. Dòng điện xoay chiều thực chất là một dao động điện cưỡng bức.

D. Cường độ dòng điện được đo bằng ampe kế khung quay.

3.31. Phát biểu nào sau đây nói về cường độ hiệu dụng và điện áp hiệu dụng là đúng?

A. Dùng ampe kế có khung quay để đo cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

B. Dùng vôn kế có khung quay để đo điện áp hiệu dụng.

C. Nguyên tắc cấu tạo của các máy đo cho dòng xoay chiều là dựa trên những tác dụng mà độ lớn tỷ lệ với bình phương cường độ dòng điện.

D. Điện áp hiệu dụng tính bởi công thức: U = $\sqrt{2}U_0$

3.32. Một dòng điện xoay chiều có tần số f = 60 Hz. Trong mỗi giây dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần?

A. 120 lần. B. 240 lần. C. 30 lần . D. 60 lần .

3.33. Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì dung kháng có tác dụng :

A. làm cho điện áp hai bản tụ điện luôn sớm pha hơn dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

B. làm cho điện áp hai bản tụ điện luôn trễ pha so với dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

C. làm cho điện áp cùng pha với dòng điện.

D. làm thay đổi góc lệch pha giữa điện áp và dòng điện.

3.34. Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thì cảm kháng có tác dụng :

A. làm cho điện áp giữa hai đầu cuộn cảm luôn sớm pha hơn dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

B. làm cho điện áp giữa hai đầu cuộn cảm luôn trễ pha so với dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

C. làm cho điện áp cùng pha với dòng điện.

D. làm thay đổi góc lệch pha giữa điện áp và dòng điện.

3.35. Cho mạch điện xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm kháng. Chọn kết luận nào sau đây là **không** đúng?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở và qua cuộn dây là như nhau.

B. Điện áp hai đầu cuộn dây trễ pha so với điện áp hai đầu điện trở góc $\frac{\pi}{2}$.

C. Điện áp hai đầu cuộn dây sớm pha hơn điện áp hai đầu điện trở góc $\frac{\pi}{2}$.

D. Góc lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch với dòng điện trong mạch tính bởi $\text{tg}\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega L}{R}$.

3.36. Trong đoạn mạch RLC, nếu tăng tần số điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì

A. điện trở tăng.

B. dung kháng tăng.

C. cảm kháng giảm.

D. dung kháng giảm và cảm kháng tăng.

3.37. Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên:

A.Việc sử dụng từ trường quay.

B. Hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Hiện tượng tự cảm.

3.38. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Động cơ không đồng bộ ba pha biến điện năng thành cơ năng

B. Động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động dựa trên cơ sở của hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. Tốc độ góc của khung dây luôn nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.

D. Động cơ không đồng bộ ba pha tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

3.39. Gọi N_1 là số vòng dây của cuộn sơ cấp, N_2 là số vòng dây cuộn thứ cấp và $N_1 < N_2$. Máy biến thế này có tác dụng

A. Tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp.

B. Giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.

C. Tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.

D. Giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp.

3.40. Một tụ điện có điện dung $31,8\mu F$. Điện áp hiệu dụng hai đầu bản tụ điện khi có dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz và cường độ dòng điện cực đại $2\sqrt{2}$ A chạy qua nó là

A. $200\sqrt{2}$ V. B. 200 V. C. 20 V. D. $20\sqrt{2}$ V.

3.41. Một cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần không đáng kể, mắc vào mạng điện xoay chiều tần số 60Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 12A. Nếu mắc cuộn dây trên vào mạng điện xoay chiều có tần số 1000Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 0,72A. B. 200A. C. 1,4A. D. 0,005A.

3.42. Một cuộn dây dẫn điện trở không dáng kể được cuộn lại và nối vào mạng điện xoay chiều 127V, 50Hz. Dòng điện cực đại qua nó bằng 10A. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. 0,04H. B. 0,08H. C. 0,057H. D. 0,114H.

3.43. Một cuộn dây có lõi thép, độ tự cảm 318mH và điện trở thuần 100Ω. Người ta mắc cuộn dây vào mạng điện không đổi có điện áp 20V, thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 0,2A. B. 0,14A. C. 0,1A. D. 1,4A.

3.44. Một cuộn dây có lõi thép, độ tự cảm 318mH và điện trở thuần 100Ω. Người ta mắc cuộn dây vào mạng điện xoay chiều 20V, 50Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 0,2A. B. 0,14A. C. 0,1A. D. 1,4A.

3.45. Giữa hai bản tụ điện có điện áp xoay chiều 220V, 60Hz. Dòng điện qua tụ điện có cường độ 0,5A. Để dòng điện qua tụ điện có cường độ bằng 8A thì tần số của dòng điện là

A. 15Hz. B. 240Hz. C. 480Hz. D. 960Hz.

3.46. Một cuộn dây có điện trở thuần 40Ω. Độ lệch pha điện áp hai đầu cuộn dây và dòng điện qua cuộn dây là 45^0. Cảm kháng và tổng trở cuộn dây lần lượt là

A. $40\Omega;\ 56,6\Omega$. B. $40\Omega;\ 28,3\Omega$.

C. $20\Omega;\ 28,3\Omega$. D. $20\Omega;\ 56,6\Omega$.

3.47. Cho đoạn mạch RLC nối tiếp. Điện trở $R=100\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L=\frac{2}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-4}}{\pi}F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều tần số 50Hz. Tổng trở đoạn mạch là

A. 400Ω. B. 200Ω. C. $316,2\Omega$. D. $141,4\Omega$.

3.48. Cho đoạn mạch RLC như hình vẽ (Hình 3.5). $R=100\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L=\frac{2}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-4}}{\pi}F$. Biểu thức điện áp tức thời giữa hai điểm A và N là: $u_{AN} = 200\sin 100\pi t$ (V). Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là

A. 1A. B. 0,63A. C. 0,89A. D. 0,7A.

3.49. Cho đoạn mạch RLC như hình vẽ (Hình 3.5). R=100Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$. Biểu thức điện áp tức thời giữa hai điểm A và N là: $u_{AN} = 200\sin 100\pi t$ (V). Công suất tiêu thụ của dòng điện trong đoạn mạch là

A. 100W. B. 50W. C. 40W. D. 79W.

3.50. Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có $R_0 = 50\Omega$, $L = \frac{4}{10\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ và điện trở thuần R = 30Ω. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có điện áp xoay chiều $u = 100\cos 100\pi t$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch và trên điện trở R lần lượt là

A. P=28,8W; P_R=10,8W. B. P=80W; P_R=30W.

C. P=160W; P_R=30W. D. P=57,6W; P_R=31,6W.

3.51. Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có $R_0 = 50\Omega$, $L = \frac{4}{10\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ và điện trở thuần R thay đổi được. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại khi R có giá trị là

A. 110Ω. B. 78,1Ω. C. 10Ω. D. 148,7Ω.

3.52. Cho đoạn mạch gồm biến trở R, cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{3}{10\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}F$ mắc nối tiếp. Điện áp hai đầu đoạn mạch $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Điều chỉnh biến trở R đến giá trị R_1 thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_{max}. Vậy R_1, P_{max} lần lượt có giá trị là

A. $R_1 = 20\Omega,\ P_{max} = 360W$. B. $R_1 = 80\Omega,\ P_{max} = 90W$.

C. $R_1 = 20\Omega,\ P_{max} = 720W$. D. $R_1 = 80\Omega,\ P_{max} = 180W$.

3.53. Một dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz và có cường độ hiệu dụng 1A chạy qua cuộn dây có điện trở thuần $R_0 = 20\sqrt{3}\Omega$, độ tự cảm $L = 63,7mH$. Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là

A. 54,64V. B. 20V. C. 56,57V. D. 40V.

3.54. Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết rằng $U_{0L} = U_{0C}$ thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và dòng điện sẽ

A. cùng pha. B. sớm pha.

C. trễ pha. D. vuông pha.

3.55. Đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Khi điện áp và dòng điện cùng pha thì dòng điện có tần số là

A. $\omega = \frac{1}{LC}$ B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

C. $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$. D. $f = R\sqrt{LC}$.

3.56. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện C. Điện áp hiệu dụng giữ hai đầu điện trở thuần và hai bản tụ điện lần lượt là $U_R = 30V$, $U_C = 40V$. Điện áp hai đầu đoạn mạch là

A. 70V. B. 100V. C. 50V. D. 8,4V.

3.57. Một đoạn mạch RLC. Gọi U_R, U_L, U_C, lần lược là điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R, cuộn cảm L và hai bản tụ điện C trong đó $U_R = U_C = 2U_L$. Lúc đó

A. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

B. Điện áp hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

C. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha so với dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

D. Điện áp hai đầu đoạn mạch trễ pha so với dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

3.58.Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, trong đó R = 100Ω; C = $\frac{10^{-4}}{2\pi}$F; L là cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm L. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại thì độ tự cảm L có giá trị

A. 0,637H. B. 0,318H. C. 31,8H. D. 63,7H.

3.59. Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, trong đó R = 100Ω; C = $\frac{10^{-4}}{2\pi}$F; L là cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm L. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì cảm kháng của cuộn dây có giá trị

A. 125Ω. B. 250Ω. C. 300Ω. D. 200Ω.

3.60. Một máy phát điện xoay chiều roto có 12 cặp cực quay 300vòng/phút thì tần số dòng điện mà nó phát ra là

A. 25Hz. B. 3600Hz. C. 60Hz. D. 1500Hz.

3.61. Để một máy phát điện xoay chiều roto có 8 cặp cực phát ra dòng điện tần số là 50Hz thì roto quay với tốc độ

A. 480 vòng/phút. B. 400 vòng/phút.

C. 96 vòng/phút. D. 375 vòng/phút.

3.62. Một máy phát điện xoay chiều có 2 cặp cực, roto của nó quay với tốc độ 1800 vòng/phút. Một máy phát điện khác có 8 cặp cực, muốn phát ra dòng điện có tần số bằng tần số của máy phát kia thì tốc độ của roto là

A. 450 vòng/phút. B. 7200 vòng/phút.

C. 112,5 vòng/phút. D. 900 vòng/phút.

3.63. Một máy phát điện mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp tạo ra dòng điện có tần số 50Hz. Tốc độ quay của roto là

A. 375vòng/phút. B. 1500vòng/phút.

C. 750 vòng/phút. D. 3000 vòng/phút.

3.64. Một máy phát điện mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp có suất điện động hiệu dụng 200V, tần số 50Hz. Biết từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 5mWb.Lấy π = 3,14, số vòng dây của mỗi cuộn dây trong phần ứng là

A. 127 vòng. B. 45 vòng. C. 180 vòng. D. 32 vòng.

3.65. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có đện trở thuần 12Ω và độ tự cảm 51mH. Cường độ dòng điện qua các tải là

A. 7,86A. B. 6,35A. C. 11A. D. 7,1A.

3.66. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có đện trở thuần 12Ω và độ tự cảm 51mH. Công suất do các tải tiêu thụ là

A. 838,2W. B. 2514,6W. C. 1452W. D. 4356W.

3.67. Một động cơ không đồng bộ ba pha đấu theo hình sao vào một mạng điện ba pha có điện áp dây 380V. Động cơ có công suất 5kW và cosφ = 0,8. Cường độ dòng điện chạy qua động cơ là

A. 5,48A. B. 3,2A. C. 9,5A. D. 28,5A.

3.68. Cuộn thứ cấp của máy biến thế có 1000vòng. Từ thông xoay chiều trong lõi biến thế có tần số 50Hz và giá trị cực đại 0,5mWb. Suất điện động hiệu dụng của cuộn thứ cấp là:

A. 111V. B. 157V. C. 500V. D. 353,6V.

3.69. Một biến thế dùng trong máy thu vô tuyến điện có cuộn sơ cấp gồm 1000vòng mắc vào mạng điện 127V và ba cuộn thứ cấp để lấy ra các điện áp 6,35V; 15V; 18,5V. Số vòng dây của mỗi cuộn thứ cấp lần lượt là

A. 71vòng; 167vòng; 207vòng. B. 71vòng; 167vòng; 146vòng.

C. 50vòng; 118vòng; 146vòng. D. 71vòng; 118vòng; 207vòng.

3.70. Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là

A. 6050W. B. 5500W. C. 2420W. D. 1653W.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

3.1. Chọn D.

Hướng dẫn: Dòng điện xoay chiều và điện áp xoay chiều trong mạch điện nói chung biến thiên điều hoà không cùng pha với nhau, chỉ cùng pha khi mạch chỉ có điện trở thuần hoặc trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

3.2. Chọn C.

Hướng dẫn: Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm trễ pha hơn điện áp một góc π/2.

3.3. Chọn A.

Hướng dẫn: Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện sớm pha hơn điện áp một góc π/2.

3.4. Chọn C.

Hướng dẫn: Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện sớm pha hơn điện áp một góc π/2.

3.5. Chọn B.

Hướng dẫn: Từ biểu thức u = 141cos(100πt)V, suy ra điện áp hiệu dụng U = 100V và tần số góc ω = 100π (rad/s). Dung kháng của tụ điện được tính theo công thức $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$.Cường độ dòng điện trong mạch $I_0 = U_0 /Zc = 141/10 = 1,41 = \sqrt{2}$ A. Suy ra cường độ dòng điện qua tụ có giá trị hiệu dụng là: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 1$ A.

Cường độ dòng điện trong mạch I = U/Zc = 141/10 = 1,41 A.

3.6. Chọn D.

Hướng dẫn: Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp được tính theo công thức $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ tức là phụ thuộc vào R, L, C (bản chất của mạch điện).

3.7. Chọn C.

Hướng dẫn: Dựa vào công thức: $U_R = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} R \le U$ ta suy ra trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh bao giờ điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở nhỏ hơn hoặc bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

3.8. Chọn A.

Hướng dẫn: Công thức tính tổng trở của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp là $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\ \Omega$.

3.9. Chọn C.

Hướng dẫn: Từ biểu thức u = 200cos100πt(V) suy ra U = 141V, ω = 100π rad/s vận dụng các công thức tính cảm kháng $Z_L = \omega L = 2\pi fL$, công thức tính dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$, công thức tính tổng trở $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ và biểu thức định luật Ôm I = U/Z, ta tính được I = 1A.

3.10. Chọn B.

Hướng dẫn: Đại lượng cosφ được gọi là hệ số công suất của mạch điện xoay chiều.

3.11. Chọn A.

Hướng dẫn: Tính hệ số công suất cosφ của các mạch như sau:

- Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 có φ =0 => cosφ=1.
- Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L có 0 < φ < π/2 => cosφ<1.
- Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C có - π/2 < φ <0 => cosφ<1.
- Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C có φ = π/2 hoặc φ = - π/2. => cosφ=0.

3.12. Chọn D.

Hướng dẫn: Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao thì điện áp hiệu dụng giữa hai dây pha là $U_d = \sqrt{3}U_p = 127\sqrt{3} = 220$V. Ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác thì điện áp hiệu dụng đặt vào mỗi cuộn dây của động cơ là 220V, động cơ hoạt động bình thường.

3.13. Chọn B.

Hướng dẫn: Khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ không đồng bộ ba pha, cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato có độ lớn không đổi, hướng quay đều với tần số quay bằng tần số dòng điện.

3.14. Chọn C.

Hướng dẫn: Công suất hao phí trên đường dây tải điện là ΔP =360:24= 15kW, suy ra hiệu suất truyền tải là $H = \frac{P - \Delta P}{P} = \frac{150 - 15}{150} = 90\%$

3.15. *Hướng dẫn*: Cho biết điện áp hiệu dụng và công suất định mức của máy. Khi điện áp của máy bằng điện áp định mức thì máy hoạt động bình thường và có công suất bằng công suất định mức.

3.16. *Hướng dẫn*: Số chỉ của vôn kế cho ta biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch nên điện áp cực đại của mạch điện xoay chiều là : $U_0 = U.\sqrt{2} = 220\sqrt{2} = 311$V.

3.17. *Hướng dẫn*:

I = 2,2A.

i = $2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ A. Vì mạch chỉ có R nên i và u cùng pha

3.18. *Hướng dẫn*:

$Z_L = L.\omega = 100\pi.\frac{1}{\pi} = 100\Omega$.

U=220 V => I = U/Z_L=220/100= 2,2A.

i = $2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ A. Vì mạch điện chỉ có cuộn cảm nên cường độ dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

3.19. *Hướng dẫn*: $Zc = \frac{1}{C.\omega} = \frac{1}{\frac{100.10^{-6}}{\pi}.100\pi} = 100\Omega$

I = 2,2A. => $U=I.Z_C$=2,2.100=220V.

u = $220\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ V. Vì mạch điện chỉ có tụ điện nên cường độ dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

3.20. *Hướng dẫn*:

a) Dung kháng $Zc = \frac{1}{C.\omega} = \frac{1}{\frac{16.10^{-6}}{\pi}.100\pi} = 625\Omega$

Tổng trở $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 643\Omega$ nên $I = \frac{100}{643} = 0,155A$

b) $U_R = I.R = 0,155.150 = 23,25V$.

c) $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{R} = -4,1666$ suy ra $\varphi = -0,425\pi$ rad.

3.21. *Hướng dẫn*:

a) $Zc = \frac{1}{C.\omega} = \frac{1}{\frac{100.10^{-6}}{\pi}.100\pi} = 100\Omega$

$Z_L = L.\omega = \frac{2}{\pi}.100\pi = 200\Omega$

$Z = \sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\ \Omega$.

b) $I = \frac{U}{Z} = 1A$

c) $I_0 = I\sqrt{2} = \sqrt{2}$ A

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1$ suy ra $\varphi = \frac{\pi}{4}$ rad nên i = $\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$A.

$U_{0R} = I_0.R = 100\sqrt{2}$ V nên $u_R = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$V. i và u_R cùng pha.

$U_{0C} = I_0.Zc = 100\sqrt{2}$ V nên $u_C = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4})$V. i trễ pha hơn u_C một lượng $\frac{\pi}{2}$

d) Công suất tiêu thụ của mạch: $P=I^2R=100$ W.

3.22. *Hướng dẫn*:

a) Khi I chỉ giá trị cực đại thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện $Z_L = Z_C$.

Hay $C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{\frac{1}{\pi}(100\pi)^2} = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F.

b) Tổng trở $I = \frac{U}{Z}$ suy ra $R = Z = \frac{U}{I} = 50\sqrt{2}\ \Omega$

c) $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$A. Vì i và u cùng pha (độ lệch pha $\varphi=0$).

3.23. *Hướng dẫn*:

$n = \frac{60f}{p} = \frac{60.60}{4} = 900$ vòng/phút

3.24. *Hướng dẫn*:

Ta có tỷ số $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$ từ đó tìm ra $N_2 = \frac{N_1.U_2}{U_1}$

Với $U_2 = 5$V thì $N_2 = 50$ vòng

Với $U_2 = 12$V thì $N_2 = 120$ vòng

3.25. *Hướng dẫn*:

Công thức tính hao phí trên đường dây là $\Delta P = I^2.R = P^2\frac{R}{U^2}$,

Hiệu suất $H = \frac{P-\Delta P}{P}$

Với U = 5kV thì $\Delta P = 8.10^5$W. Hiệu suất là H = 20%

Với U = 110kV thì $\Delta P = 1652,8$W. Hiệu suất là H = 99,8%

Suy ra hiệu suất trong trường hợp b) là lớn hơn.

3.26. Chọn D.

Hướng dẫn: Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thoả mãn điều kiện $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Khi đó cường độ dao động cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại và công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt cực đại. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và cuộn cảm bằng nhau, tổng trở của mạch đạt giá trị nhỏ nhất, và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

3.27. Chọn A.

Hướng dẫn: Công suất truyền tải không thay đổi, áp dụng công thức tính hao phí trên dây dẫn do toả nhiệt $\Delta P = P^2\frac{r}{U^2}$ → hiệu suất truyền tải điện năng đi xa là :

$H = \frac{P-\Delta P}{P} \Rightarrow 1-H = \frac{\Delta P}{P} = P\frac{r}{U^2}$, suy ra $1-H_1 = P\frac{r}{U_1^2}$ và $1-H_2 = P\frac{r}{U_2^2}$

$\Rightarrow \frac{1-H_1}{1-H_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \Rightarrow U_2^2 = 2^2.\frac{1-0,80}{1-0,95} = 16 \Rightarrow U_2 = 4kV$

3.28. *Hướng dẫn*:

Tổng trở $Z = \frac{U}{I} = \frac{240}{4} = 60\Omega$ (1), $Z_L = L.\omega = 60\Omega$.

Độ lệch pha: $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ với $\varphi = \frac{\pi}{6}$ suy ra $\sqrt{3}(Z_L - Z_C) = R$(2)

Tổng trở $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ (3) Từ (2) và (3) tao có $Z_L - Z_C = \frac{Z}{2} = 30\Omega$ nên $Z_C = 30\Omega$ hay $C = \frac{1}{Z_C\omega} = \frac{10^{-3}}{3\pi}$F, thay Z_C vào (2) ta có $R = 30\sqrt{3}\,\Omega$

3.29. Chọn B.

Hướng dẫn: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

3.30. Chọn D.

Hướng dẫn: Cường độ dòng điện được đo bằng ampe kế nhiệt.

3.31. Chọn C.

Hướng dẫn: Nguyên tắc cấu tạo của các máy đo cho dòng xoay chiều là dựa trên những tác dụng mà độ lớn tỷ lệ với bình phương cường độ dòng điện.

3.32. Chọn A.

Hướng dẫn: Trong mỗi giây dòng điện đổi chiều bao nhiêu lần 120 lần.

3.33. Chọn B.

Hướng dẫn: Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì dung kháng có tác dụng làm cho điện áp hai bản tụ điện luôn trễ pha so với dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

3.34. Chọn A.

Hướng dẫn: Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thì cảm kháng có tác dụng làm cho điện áp giữa hai đầu cuộn cảm luôn sớm pha hơn dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$.

3.35. Chọn B.

Hướng dẫn: Điện áp hai đầu cuộn sớm pha hơn so với điện áp hai đầu điện trở góc $\frac{\pi}{2}$.

3.36. Chọn D.

Hướng dẫn: Trong đoạn mạch RLC, nếu tăng tần số điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì dung kháng giảm và cảm kháng tăng.

3.37. Chọn C.

Hướng dẫn: Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

3.38. Chọn D.

Hướng dẫn: Động cơ không đồng bộ ba pha không tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

3.39. Chọn B.

Hướng dẫn: Trong trường hợp này, máy biến thế này có tác dụng giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.

3.40. Chọn B.

Hướng dẫn: Dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi 31,8.10^{-6}} = 100\Omega$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều: $I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = 2A$

Điện áp hiệu dụng hai bản tụ điện: $U = Z_C.I = 100.2 = 200V$

3.41. Chọn A.

Hướng dẫn:

$$I_1 = \frac{U}{Z_{L1}} = \frac{U}{2\pi f_1 L} = 12A; I_2 = \frac{U}{Z_{L2}} = \frac{U}{2\pi f_2 L};$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow I_2 = I_1.\frac{f_1}{f_2} = 12.\frac{60}{1000} = 0,72A.$$

3.42. Chọn C.

Hướng dẫn:

$$I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}A;$$

$$Z_L = \frac{U}{I} = \frac{127}{5\sqrt{2}} = 12,7\sqrt{2}\Omega;$$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{12,7\sqrt{2}}{2.50.\pi} = 0,057H.$$

3.43. Chọn A.

Hướng dẫn:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{20}{100} = 0,2A.$$

3.44. Chọn B

Hướng dẫn:

Tổng trở cuộn dây là: $Z = \sqrt{Z_L^{\ 2} + R^2} = \sqrt{(100\pi.318.10^{-3})^2 + 100^2} = 141,35\Omega$

Cường độ dòng điện là: $I = \frac{U}{Z} = \frac{20}{141,35} = 0,14A.$

3.45. Chọn D.

Hướng dẫn:

$$I_1 = \frac{U}{Z_{C1}} = 200.2\pi.f_1 = 0,5A; I_2 = \frac{U}{Z_{C2}} = 200.2\pi.f_2 = 8A;$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_2}{f_1} \Leftrightarrow \frac{8}{0,5} = \frac{f_2}{60} \Leftrightarrow f_2 = 960Hz.$$

3.46. Chọn A.

Hướng dẫn:

$$tg\varphi = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow tg45^0 = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = R = 40\Omega;$$

$$Z = \frac{R}{\cos\varphi} = \frac{40.2}{\sqrt{2}} = 56,6\Omega.$$

3.47. Chọn D.

Hướng dẫn:

$$Z_L = \omega L = 200\Omega;$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega;$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 141,4\Omega.$$

3.48. Chọn B.

Hướng dẫn: Xét đoạn mạch AN gồm R nt L ta có:

$$Z_{AN} = \sqrt{R^2 + Z_L^{\ 2}} = 100\sqrt{5}\Omega; I = \frac{U_{AN}}{Z_{AN}} = \frac{U_{0AN}}{Z_{AN}.\sqrt{2}} = \frac{200}{100\sqrt{5}.\sqrt{2}} = 0,63A.$$

3.49. Chọn C.

Hướng dẫn: Xét đoạn mạch AN ta có $Z_{AN} = 100\sqrt{5}\Omega$ và I = 0,63A. (theo 3.59). Trong đoạn mạch trên chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng. Nên công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = R.I^2 = 40W.$

3.50. Chọn B.

Hướng dẫn:

$$Z_L = 40\Omega;\ Z_C = 100\Omega$$

$$Z = \sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega,$$

$$I = \frac{U}{Z} = 1A$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch: $P = (R + R_0).I^2 = 80W$

Công suất tiêu thụ trên điện trở R: P_R=30W

3.51. Chọn C.

Hướng dẫn:

$$P = (R + R_0).I^2 = (R + R_0).\frac{U^2}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}} = \frac{U^2}{M}$$

$$P_{max} \Leftrightarrow M_{min} \Leftrightarrow R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| - R_0 = 10\Omega.$$

3.52. Chọn A.

Hướng dẫn:

$$Z_L = \omega L = 100\pi.\frac{3}{10\pi} = 30\Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega$$

$$P = RI^2 = R.\frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$$

$$P = P_{max} \Rightarrow M = M_{min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| = 20\Omega.$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{120^2}{2.20} = 360W.$$

3.53. Chọn D.

Hướng dẫn:

$$Z_L = \omega L = 20\Omega$$

$$Z = \sqrt{R_0^{\ 2} + Z_L^{\ 2}} = 40\Omega$$

$$U = IZ = 40V$$

3.54. Chọn A.

Hướng dẫn:

Vì $U_{0L} = U_{0C} \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow tg\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0 \Leftrightarrow$ u và I cùng pha

3.55. Chọn B.

Hướng dẫn: Khi u và i cùng pha $\Rightarrow tg\varphi = 0 \Rightarrow Z_L = Z_C$

$LC\omega^2 = 1 \Rightarrow f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

3.56. Chọn C.

Hướng dẫn: $U = I\sqrt{R^2 + Z_C^{\ 2}} = \sqrt{U_R^{\ 2} + U_C^{\ 2}} = 50\Omega$

3.57.Chọn C.

Hướng dẫn:

$$tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{U_R - U_C}{U_R} = \frac{U_R - 2U_R}{U_R} = -1$$

$$\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

3.58. Chọn A.

Hướng dẫn: Ta có $U_C = IZ_C$, Z_C không đổi: U_C đạt giá trị cực đại khi I đạt giá trị cực đại.

Mà $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}; I = I_{max} \Rightarrow Z = Z_{min} \Leftrightarrow LC\omega^2 = 1$

Suy ra $L = \dfrac{1}{C\omega^2} = \dfrac{1}{\dfrac{10^{-4}}{2\pi}100^2\pi^2} = 0,637H$

3.59. Chọn B.

Hướng dẫn: Tương tự bài 3. 79 ta có: $Z_L = \dfrac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \dfrac{100^2 + 200^2}{200} = 250\Omega$

3.60.Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có $f = \dfrac{np}{60} = \dfrac{12.300}{60} = 60Hz$

3.61.Chọn D.

Hướng dẫn: Ta có $f = \dfrac{np}{60} \Rightarrow n = \dfrac{60.f}{p} = \dfrac{60.50}{8} = 375$ vòng/phút

3.62. Chọn A.

Hướng dẫn: Máy phát điện 1: $f_1 = \dfrac{n_1p_1}{60}$; Máy phát điện 2: $f_2 = \dfrac{n_2p_2}{60}$

Để $f_1 = f_2$ thì $n_2 = \dfrac{n_1p_1}{p_2} = \dfrac{1800.2}{8} = 450$ vòng/phút.

3.63.Chọn B.

Hướng dẫn: $f = \dfrac{np}{60} \Rightarrow n = \dfrac{60.f}{p} = \dfrac{60.50}{2} = 1500$ vòng/phút.

3.64. Chọn B.

Hướng dẫn: Gọi N là tổng số số vòng dây của 4 cuộn trong phần ứng. Ta có:

$E = \dfrac{E_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{N\omega\Phi_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow N = \dfrac{E\sqrt{2}}{\omega\Phi_0} = \dfrac{200.\sqrt{2}}{100\pi.5.10^{-3}} = 180$ vòng

Số vòng dây trong mỗi cuộn: $N_1 = \frac{N}{4} = 45$vòng

3.65. Chọn C.

Hướng dẫn: Tổng trở của tải: $Z = \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\Omega$

Điện áp dây: $U_d = \sqrt{3}U_p = \sqrt{3}.127 = 220V$

Cường độ dòng điện qua các tải: $I = \frac{U_d}{Z} = 11A$

3.66. Chọn D.

Hướng dẫn: Ta có: $P = 3U_d I\cos\varphi = 3U_d I\frac{R}{Z} = 3.220.11.\frac{12}{20} = 4356W$

3.67.Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có: $U_d = \sqrt{3}U_p \Rightarrow U_p = \frac{U_d}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 219,4V$

$P = 3U_p I\cos\varphi \quad I = \frac{P}{3U_p\cos\varphi} = \frac{5000}{3.219,4.0,8} = 9,5A$

3.68. Chọn A.

Hướng dẫn: Ta có:

$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{N\omega\Phi_0}{\sqrt{2}} = \frac{1000.100\pi.0,5.10^{-3}}{\sqrt{2}} = 111V$

3.69. Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow N_2 = N_1\frac{U_2}{U_1}$

Nếu $U_2 = 6,35V \Rightarrow N_2 = N_1\frac{U_2}{U_1} = 1000\frac{6,35}{127} = 50$ vòng

Nếu $U_2 = 15V \Rightarrow N_2 = N_1\frac{U_2}{U_1} = 1000\frac{15}{127} = 118$ vòng

Nếu $U_2 = 18,5V \Rightarrow N_2 = N_1\frac{U_2}{U_1} = 1000\frac{18,5}{127} = 146$ vòng

3.70. Chọn D.

Hướng dẫn: Ta có: $\Delta P = P^2\frac{R}{U^2} = 10^{12}\frac{20}{121.10^8} = 1653W$.

Chương IV: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

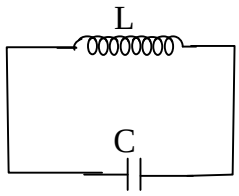
I. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
4. Dao động điện từ. Sóng điện từ a) Dao động điện từ trong mạch LC b) Điện từ trường. Sóng điện từ. Các tính chất của sóng điện từ c) Sơ đồ nguyên tắc của máy phát và máy thu sóng vô tuyến điện	**Kiến thức** - Trình bày được cấu tạo và nêu được vai trò của tụ điện và cuộn cảm trong hoạt động của mạch dao động LC. - Viết được công thức tính chu kì dao động riêng của mạch dao động LC. - Nêu được dao động điện từ là gì. - Nêu được năng lượng điện từ của mạch dao động LC là gì. - Nêu được điện từ trường và sóng điện từ là gì. - Nêu được các tính chất của sóng điện từ. - Nêu được chức năng của từng khối trong sơ đồ khối của máy phát và của máy thu sóng vô tuyến điện đơn giản. - Nêu được ứng dụng của sóng vô tuyến điện trong thông tin, liên lạc.	
	Kĩ năng - Vẽ được sơ đồ khối của máy phát và máy thu sóng vô tuyến điện đơn giản. - Vận dụng được công thức $T = 2\pi\sqrt{LC}$.	

B. Các kiến thức cơ bản.

1. Mạch dao động. Dao động điện từ.



Một cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thành một mạch điện kín gọi là mạch dao động.

Nếu điện trở của mạch rất nhỏ, coi như bằng không thì mạch là mạch dao động lí tưởng.

Tụ điện có nhiệm vụ tích điện cho mạch, sau đó nó phóng điện qua lại trong mạch nhiều lần tạo ra một dòng điện xoay chiều trong mạch.

Dao động điện từ điều hoà xảy ra trong mạch LC sau khi tụ điện được tích một điện lượng q_0 và không có tác dụng điện từ bên ngoài lên mạch. Đó là dao động điện từ tự do. Biểu thức của dao động điện từ tự do là: $q = q_0\cos(\omega t + \varphi)$. Tần số góc riêng của mạch LC là: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Từ phương trình điện tích trong mạch: $q = q_0.\cos(\omega t + \varphi)$.

ta có phương trình cường độ dòng điện trong mạch: $i = q' = q_0.\omega.\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$.

$i = I_0\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$, với $I_0 = q_0\omega$.

Nếu chọn gốc thời gian t = 0 lúc tụ bắt đầu phóng điện $q = q_0$ (khi đó i = 0) ta có

$q = q_0\cos\omega t$ và $i = I_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$. Điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i trong mạch dao động biến thiên điều hoà theo thời gian; i lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với q.

2. Chu kì dao động riêng của mạch dao động LC: $T = 2.\pi.\sqrt{LC}$ và tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

bước sóng $\lambda = c.T = 3.10^8.2.\pi.\sqrt{LC}$

3. Dao động điện từ tự do: Sự biến thiên điều hoà theo thời gian của điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i (hoặc cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$) trong mạch dao động được gọi là *dao động điện từ tự do*.

4. Năng lượng điện từ trong mạch dao động LC:

Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện: $W_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{q_0^2}{2C}\cos^2(\omega t + \varphi)$.

Năng lượng từ tập trung ở cuộn cảm: $W_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{L\omega^2 q_0^2}{2}\sin^2(\omega t + \varphi)$.

Năng lượng điện từ toàn phần trong mạch dao động: $W = W_C + W_L = \frac{q_0^2}{2C} = \text{const.}$

Trong quá trình dao động của mạch, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hoá cho nhau, nhưng tổng năng lượng điện từ là không đổi.

5. Điện từ trường và tính chất của sóng điện từ.

Từ trường và điện trường biến thiên theo thời gian và không tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau, mà chỉ là biểu hiện của một trường tổng quát, duy nhất, gọi là *điện từ trường*.

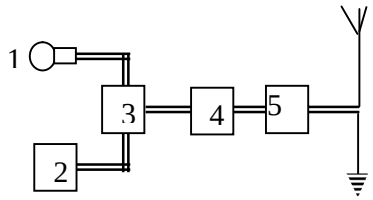
Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường, đều sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, và ngược lại, mỗi biến thiên theo thời gian của một điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

Quá trình lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên tuần hoàn là một quá trình sóng, sóng đó được gọi là *sóng điện từ*.

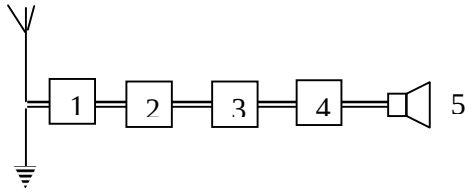
Sóng điện từ truyền trong chân không có vận tốc c = 300 000km/s, sóng điện từ mang năng lượng, là sóng ngang (các véctơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng), có thể truyền đi cả trong chân không và có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa...

6. Sơ đồ khối của máy phát và máy thu. Ứng dụng của sóng vô tuyến.

Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản gồm ít nhất 5 bộ phận sau: micrô (1); mạch phát sóng điện từ cao tần (2); mạch biến điệu (3); mạch khuếch đại (4); anten phát (5).



Sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản:



Anten thu (1): sóng điện từ, khi lan đến anten thu sẽ tạo ra trong mạch của anten một dao động điện từ cao tần (biến điệu), có biên độ rất nhỏ.

Mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần (2): làm tăng biên độ của dao động điện từ cao tần.

Mạch tách sóng(3): tách dao động điện từ âm tần ra khỏi dao động điện từ cao tần biến điệu.

Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần (4): làm tăng biên độ của dao động điện từ âm tần.

Loa (5): biến dao động điện thành dao động cơ và phát ra âm.

Ứng dụng của sóng điện từ: Sóng vô tuyến điện được sử dụng trong thông tin liên lạc. ở *đài phát thanh*, dao động âm tần được dùng để biến điệu (biên độ hặc tần số) dao động cao tần. Dao động cao tần đã được biến điệu sẽ được phát xạ từ anten dưới dạng sóng điện từ. Ở *máy thu thanh*, nhờ có anten thu, sẽ thu được dao động cao tần đã được biến điệu, và sau đó dao động âm tần lại được tách ra khỏi dao động cao tần biến điệu nhờ quá trình tách sóng, rồi đưa ra loa.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: *Tính toán các đại lượng đặc trưng của dao động điện từ.*

Gợi ý cách giải: Áp dụng các công thức về mạch dao động điện từ:

- Chu kì, tần số dao động: $T = 2.\pi.\sqrt{LC}$, $f = T^{-1}$, $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

- Phương trình điện tích trong mạch: $q = q_0.\cos(\omega t + \varphi)$.

- Phương trình cường độ dòng điện trong mạch: $i = q' = q_0.\omega.\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$.

- Năng lượng điện từ trường: $W = \frac{1}{2}.L.I_0^2 = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C}$.

Ví dụ 1: Một mạch dao động LC, cã C = 10nF và L = 10mH. Tính tần số dao động điện từ trong mạch.

Hướng dẫn:

Áp dụng công thức $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Ta tính được f = 15915,5Hz.

Ví dụ 2: Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng i = 0,02cos2000t (A). Tụ điện trong mạch có điện dung C = 5 μF. Độ tự cảm L có độ lớn là

A. 50mH. B. 50H. C. 5.10^{-6}H. D. 5.10^{-8}H.

Hướng dẫn:

Từ biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC là

$i = I_0\cos(\omega t)$, với biểu thức i = 0,02cos2000t(A), có tần số góc dao động của mạch là ω = 2000rad/s.

Áp dụng công thức tính tần số góc của mạch dao động LC: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ --> $L = \frac{1}{\omega^2 C}$ thay giá trị của C = 5μF = 5.10^{-6}F, ω = 2000rad/s vào công thức tính L ta được L = 50mH.

Đáp án: Chọn A.

Ví dụ 3: Mạch dao động LC, cã C = 200 pF và L = 10 μH. Tụ điện được tích điện đến điện áp cực đại U_0 = 20 V. Hãy tính:

a) Tần số dao động của mạch.

b) Năng lượng điện từ trong mạch.

Hướng dẫn:

a) Từ công thức tính $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ thay số vào ta có tần số $f = \frac{10^8}{6\pi}$ Hz

b) Biểu thức tính năng lượng điện từ là $W = \frac{1}{2} C.U_0^2$, thay giá trị của C, U_0 vào ta có:

$W = \frac{1}{2}.100.10^{-12}.12^2 = 72.10^{-10}$ J.

Dạng 2: *Mạch thu sóng điện từ.*

Gợi ý cách giải: Nguyên tắc hoạt động của mạch thu sóng điện từ dựa trên hiện tượng cộng hưởng điện. Công thức tính bước sóng mà mạch thu được là $\lambda = c.T = 3.10^8.2.\pi.\sqrt{LC}$ (m).

Ví dụ 1: Một mạch dao động LC, dïng trong mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện C và một cuộn cảm L = 0,2mH. §Ó mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 160m thì điện dung của tụ điện là bao nhiêu?

Hướng dẫn: Áp dụng công thức tính bước sóng điện từ mà mạch thu được:

$\lambda = c.T = 3.10^8.2.\pi.\sqrt{LC}$ (m) ta suy ra $C = 36.10^{-12}F = 36pF$.

Ví dụ 2: Mét máy thu vô tuyến điện cã mạch chọn sóng ở đầu vào gồm tụ điện C = 1nF và cuộn cảm L = 100μH (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng λ mà m¸y thu được là

A. 300m. B. 600m. C. 300km. D. 1000m.

Hướng dẫn: Bước sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được là $\lambda = 2\pi.3.10^8.\sqrt{LC} = 600$m.

Đáp án: Chọn B.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

4.1. Công thức tính chu kì T của mạch dao động LC là

A. $T = \pi.\sqrt{LC}$. B. $T = 4\pi.\sqrt{LC}$.

C. $T=2.\pi.\sqrt{LC}$. D. $T = 2.\pi^2.\sqrt{LC}$.

4.2. Cho mạch dao động LC, khi tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kì dao động của mạch

A. tăng lên 4 lần. B. tăng lên 2 lần. C. giảm đi 4 lần. D. giảm đi 2 lần.

4.3. Nhận xét nào sau đây về đặc điểm của mạch dao động LC là **không** đúng?

A. Điện tích trong mạch dao động biến thiên điều hoà.

B. Năng lượng điện trường của mạch dao động tập trung chủ yếu ở tụ điện.

C. Năng lượng từ trường của mạch dao động tập trung chủ yếu ở cuộn cảm.

D. Tần số của mạch dao động tỉ lệ với điện tích của tụ điện.

4.4. Cho mạch dao động LC, có L = 2mH và C = 2pF, (lấy $\pi^2 = 10$). Tần số dao động f của mạch là

A. 25 Hz. B. 10 Hz. C. 1,5 MHz. D. 2,5 MHz.

4.5. Tụ điện của mạch dao động có điện dung C = 2μF, ban đầu được tích điện đến điện áp 100V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là bao nhiêu?

A. 10mJ; B. 20mJ; C. 10kJ; D. 2,5kJ.

4.6. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường.

B. Từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

C. Trường xoáy là trường có đường sức không khép kín.

D. Trường xoáy là trường có đường sức khép kín.

4.7. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Dòng điện dẫn là dòng chuyển động có hướng của các điện tích.

B. Dòng điện dịch là do điện trường trong tụ điện biến thiên sinh ra.

C. Dòng điện dẫn có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp.

D. Dòng điện dịch có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp.

4.8. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không** đúng?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ mang năng lượng.

C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa.

D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

4.9. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không** đúng?

A. Sóng điện từ có thể bị phản xạ, khúc xạ, giao thoa.

B. Tốc độ sóng điện từ không thay đổi trong các môi trường.

C. Sóng điện từ là sóng ngang.

D. Sóng điện từ mang năng lượng.

4.10. Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tầng điện li?

A. Sóng dài; B. Sóng trung; C. Sóng ngắn; D. Sóng cực ngắn.

4.11. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Một trong các nguyên tắc chung của việc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến là

A. phải dùng sóng điện từ cao tần.

B. phải biến điệu các sóng mang.

C. phải dùng mạch tách sóng ở nơi thu.

D. phải tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang trước khi phát đi.

4.12. Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện C = 1nF và cuộn cảm L = 100 μH (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ λ mà mạch thu được là :

A. 300 m. B. 600 m. C. 300 km. D. 1000 m.

4.13. Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C = 100 pF và cuộn dây thuần cảm, hệ số tự cảm L = 9 μH. Tụ điện được tích điện đến điện áp cực đại U_0 = 12 V. Hãy tính:

a) Tần số dao động của mạch.

b) Năng lượng điện từ trong mạch.

c) Cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

4.14. Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C = 28μF, để dao động điện từ trong mạch có tần số 500Hz thì hệ số tự cảm của cuộn cảm là bao nhiêu?

4.15. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm L = 25 μH. Điện dung của tụ điện bằng bao nhiêu để mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 100 m.

4.16.* Mạch dao động của máy thu vô tuyến điện có cuộn cảm với độ tự cảm biến thiên từ 0,5 μH đến 10 μH, và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 500 pF. Máy có thể bắt được sóng vô tuyến điện trong dải bước sóng nào?

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

4.17. Cho mạch dao động LC , có C = 30nF và L =25mH. Nạp điện cho tụ điện đến điện áp 4,8V sau đó cho tụ phóng điện qua cuộn cảm, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. 3,72mA. B. 4,28mA. C. 5,20mA. D. 6,34mA.

4.18. Cho mạch dao động LC, cường độ dòng điện tức thời i = 0,25cos1000t(A). Tụ điện trong mạch có điện dung 25μF. Độ tự cảm L của cuộn cảm là

A. 0,04 H. B. 1,5 H. C. 4.10^{-6} H. D. $1,5.10^{-6}$ H.

4.19. Mạch dao động ở lối vào của một máy thu thanh gồm cuộn cảm có độ tự cảm 5 μH và một tụ điện có điện dung biến thiên. Tính điện dung của tụ điện để máy thu thu được sóng điện từ có bước sóng 31 m. Lấy $c = 3.10^8$ m/s.

4.20. Mạch dao động LC, ở lối vào của một máy thu thanh có điện dung của tụ điện biến thiên từ 15 pF đến 860 pF và một cuộn cảm có độ tự cảm biến thiên. Máy có thể thu được các sóng ngắn và sóng trung có bước sóng từ 1000 m đến 10 m. Hãy tìm giới hạn biến thiên độ tự cảm của cuộn cảm trong mạch.

4.21. Chu kì dao động điện từ trong mạch dao động L, C được xác định bởi biểu thức

A. $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

B. $T = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

C. $T = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{L}{C}}$.

D. $T = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{C}{L}}$.

4.22. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động

A. biến thiên điều hoà với tần số $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

B. biến thiên điều hoà với tần số $f = \dfrac{1}{2\pi LC}$.

C. biến thiên điều hoà với tần số $f = \dfrac{\sqrt{LC}}{2\pi}$.

D. biến thiên điều hoà với tần số $f = 2\pi\sqrt{LC}$.

4.23. Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình

A. điện tích trên tụ điện biến đổi không tuần hoàn.

B. có hiện tượng cộng hưởng xảy ra thường xuyên trong mạch dao động.

C. chuyển hóa qua lại của giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường nhưng tổng của chúng tức là năng lượng của mạch dao động không đổi.

D. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên theo hàm bậc nhất đối với thời gian.

4.24. Phát biểu nào sau đây nói về sóng điện từ là đúng?

A. Năng lượng sóng điện từ tỷ lệ với luỹ thừa bậc hai của tần số.

B. Sóng điện từ truyền đi xa được nhờ sự biến dạng của những môi tường đàn hồi.

C. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn nhiều lần so với tốc độ của ánh sáng trong chân không.

D. Điện từ trường do một điện tích điểm dao động theo phương thẳng đứng sẽ lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.

4.25. Để thực hiện thông tin trong vũ trụ, người ta sử dụng:

A. Sóng cực ngắn vì nó không bị tầng điện ly phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng.

B. Sóng ngắn vì sóng ngắn bị tầng điện ly và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có khả năng truyền đi xa.

C. Sóng dài vì sóng dài có bước sóng lớn nhất.

D. Sóng trung vì sóng trung cũng có khả năng truyền đi xa.

4.26. Mạch nào sau đây có thể phát được sóng điện từ truyền đi xa nhất trong không gian?

A. Mạch dao động kín và mạch dao động hở.

B. Mạch dao động hở.

C. Mạch điện xoay chiều R, L và C nối tiếp.

D. Mạch dao động kín, mạch dao động hở và mạch điện xoay chiều R, L và C nối tiếp.

4.27. Một mạch dao động có tần số riêng 100kHz và tụ điện điện dung C = 5.10^{-3}μF. Độ tự cảm L của mạch dao động là:

A. 5.10^{-5} H B. 5.10^{-4} H C. 5.10^{-3} H D. 2.10^{-4} H

4.28. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện có độ tự cảm L = 10μH và điện dung C biến thiên từ 10pF đến 250pF. Máy có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng từ

A. 10m đến 95m. B. 20m đến 100m.

C. 18,8m đến 94,2m. D. 18,8m đến 90m.

4.29. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 10μH, điện trở không đáng kể và tụ điện 12000ρF, điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là 6V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là

A. $20,8.10^{-2}$A. B. $14,7.10^{-2}$ A. C. 173,2 A. D. 122,5 A.

4.30. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 27μH, một điện trở thuần 1Ω và một tụ điện 3000ρF. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là 5V. Để duy trì dao động cần cung cấp cho mạch một công suất là

A. 335,4 W. B. 112,5 kW. C. $1,37.10^{-3}$ W. D. 0,037 W.

4.31. Một mạch dao động có tụ điện C = 0,5μF. Để tần số dao động của mạch bằng 960Hz thì độ tự cảm của cuộn dây là

A. 52,8 H. B. $5,49.10^{-2}$ H. C. 0,345 H. D. $3,3.10^{2}$ H.

4.32. Một máy thu vô tuyến điện có mạch dao động gồm cuộn cảm L = 5μH và tụ điện C = 2000ρF. Bước sóng của sóng vô tuyến mà máy thu được là

A. 5957,7 m. B.$18,84.10^{4}$ m. C. 18,84 m. D. 188,4 m.

4.33. Mạch dao động của máy thu vô tuyến điện có cuộn cảm L = 25μH. Để thu được sóng vô tuyến có bước sóng 100m thì điện dung của tụ điện có giá tri là

A. 112,6pF. B.1,126nF. C. $1,126.10^{-10}$F. D. 1,126pF.

4.34. Cường độ tức thời của dòng điện trong mạch dao động là i=0,05cos2000t. Tụ điện trong mạch có điện dung C = 5μF. Độ tự cảm của cuộn cảm là

A. 5.10^{-5}H. B. 0,05H. C. 100H. D. 0,5H.

4.35. Mạch dao động của máy thu vô tuyến có cuộn cảm với độ tự cảm biến thiên từ 0,5μH đến 10μH và tụ điện với điện dung biến thiên từ 10ρF đến 50ρF. Máy thu có thể bắt được các sóng vô tuyến trong dải sóng

A. 4.2m ≤ λ ≤ 29,8m. B. 421,3m ≤ λ ≤ 1332m.

C. 4,2m ≤ λ ≤ 133,2m. D. 4,2m ≤ λ ≤ 13,32m.

4.36. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm tụ điện điện dung C = 90ρF, và cuộn dây có hệ số tự cảm L = 14,4μH. Các dây nối có điện trở không đáng kể. Máy thu có thể thu được sóng có tần số

A. 10^{3}Hz. B. $4,42.10^{6}$Hz. C. 174.10^{6}Hz. D. $39,25.10^{3}$Hz.

4.37. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5mH và tụ điện có điện dung 50μF. Chu kì dao động riêng của mạch là

A. 99,3s. B. $31,4.10^{-4}$s. C. $3,14.10^{-4}$s. D. 0,0314s.

4.38. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5mH và tụ điện có điện dung 50 μF. Điện áp cực đại trên hai bản tụ điện là 10V. Năng lượng của mạch dao động là

A. 25mJ. B. 10^{6}J. C. 2,5mJ. D. 0,25mJ..

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

4.1. Chọn C.

Hướng dẫn: Công thức tính chu kì của mạch dao động LC là $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

4.2. Chọn B.

Hướng dẫn: Chu kì của mạch dao động LC là $T = 2\pi\sqrt{LC}$, nên khi tăng điện dung C của tụ điện lên 4 lần thì chu kì dao động của mạch tăng lên 2 lần.

4.3. Chọn D.

Hướng dẫn: Mạch dao động điện từ điều hoà LC luôn có:

Điện tích trong mạch biến thiên điều hoà.

Năng lượng điện trường tập trung chủ yếu ở tụ điện.

Năng lượng từ trường tập trung chủ yếu ở cuộn cảm.

Theo công thức tính tần số dao động của mạch là $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, thì f của mạch dao động LC không tỉ lệ với điện tích của tụ điện.

4.4. Chọn D.

Hướng dẫn: Áp dụng công thức tính tần số dao động của mạch $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, thay L = 2mH = 2.10^{-3}H, C = 2pF = 2.10^{-12}F và $\pi^2 = 10$ ta được f = $2,5.10^6$H = 2,5MHz.

4.5. Chọn A.

Hướng dẫn: Năng lượng ban đầu của tụ điện là W = $\frac{1}{2}CU^2 = 1.10^{-2}$ J = 10 mJ. Khi dao động trong mạch tắt hẳn thì mạch không còn năng lượng. Năng lượng điện từ trong mạch đã bị mất mát hoàn toàn, tức là phần năng lượng bị mất mát là ΔW = 10 mJ**.**

4.6. Chọn C.

Hướng dẫn: Từ trường biến thiên đều theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy. Từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy. Trường xoáy là trường có đường sức khép kín.

4.7. Chọn D.

Hướng dẫn: Không thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch, mà phải đo gián tiếp thông qua dòng điện dẫn.

4.8. Chọn D.

Hướng dẫn: Sóng điện từ truyền được trong tất cả các môi trường vật chất, kể cả chân không.

4.9. Chọn B.

Hướng dẫn: Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường, tốc độ của nó phụ thuộc vào điện môi của môi trường đó. Vì vậy trong các môi trường vật chất khác nhau sóng điện từ có vân tốc khác nhau.

4.10. Chọn D.

Hướng dẫn: Sóng cực ngắn có thể xuyên qua tầng điện li.

4.11. Chọn D.

Hướng dẫn: Các nguyên tắc chung của việc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến: phải dùng sóng điện từ cao tần, biến điệu các sóng mang, phải dùng mạch tách sóng ở nơi thu và khuếch đại tín hiệu...

4.12. Chọn B.

Hướng dẫn: Bước sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được là $\lambda = 2\pi.3.10^8.\sqrt{LC}$ = 600m.

4.13. *Hướng dẫn*:

a) $\omega = \frac{1}{\sqrt{L.C}} = \frac{1}{\sqrt{9.10^{-6}.100.10^{-12}}} = \frac{10^8}{3}$ rad/s, suy ra tần số $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10^8}{6\pi}$ Hz

b) Năng lượng điện từ là $W = \frac{1}{2} C. U_0^2 = \frac{1}{2}.100.10^{-12}.12^2 = 72.10^{-10}$ J.

c) Cường độ dòng điện cực đại là $I_0 = \sqrt{\frac{2W}{L}} = \sqrt{\frac{2.72.10^{-10}}{9.10^{-6}}} = 0,04$A.

4.14. *Hướng dẫn*: Ta có $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ nên $L = \frac{1}{4\pi^2.f^2.C} = \frac{1}{4\pi^2.500^2.28.10^{-6}} = 3,618.10^{-3}$ H.

4.15. *Hướng dẫn*:

Khi $\lambda = 100$m thì chu kì là $T = \frac{\lambda}{C} = \frac{100}{3.10^8} = \frac{10^{-6}}{3}$ s lại có $T = 2\pi\sqrt{LC}$

suy ra $C = \frac{T^2}{4\pi^2.L} = \frac{10^{-12}}{9.4\pi^2.25.10^{-6}} = 1,126.10^{-10}$ F = 112,6 pF.

4.16. *Hướng dẫn*:

Bước sóng $\lambda = c.T = c.2.\pi\sqrt{L.C}$

Khi λ nhỏ nhất ứng với L_{min} và C_{min} nên $\lambda_{min} = 3.10^8.2.3,14.\sqrt{0,5.10^{-6}.10.10^{-12}} = 13,32$m

Khi λ lớn nhất nhất ứng với L_{max} và C_{max}

nên $\lambda_{max} = 3.10^8.2.3,14.\sqrt{10.10^{-6}.50010^{-12}} = 421,27$m nên $13,32\text{m} \le \lambda \le 421,27\text{m}$

4.17. Chọn A.

Hướng dẫn: Phương trình điện tích trong mạch dao động là $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$, phương trình cường độ dòng điện trong mạch là $i = q' = -Q_0\omega\sin(\omega t + \varphi) = I_0\sin(\omega t + \varphi)$, suy ra cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch được tính $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{Q_0\omega}{\sqrt{2}} = \frac{CU_0}{\sqrt{2LC}} = \sqrt{\frac{C}{2L}}U_0 = 3,72.10^{-3}$A = 3,72mA.

4.18. Chọn A.

Hướng dẫn: Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC là $i = I_0\cos(\omega t)$ với biểu thức $i = 0,25\cos1000t$(A) đã cho có tần số góc dao động của mạch là $\omega = 1000$rad/s.

Áp dụng công thức tính tần số góc của mạch dao động LC: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ --> $L = \frac{1}{C\omega^2}$ thay số $C = 25\mu F = 25.10^{-6}$F, $\omega = 1000$rad/s ta được L = 0,04H.

4.19. *Hướng dẫn*:

Chu kì dao động là $T = \frac{\lambda}{c} = 2\pi\sqrt{L.C}$ nên

$C = \frac{\lambda^2}{c^2.4\pi^2.L} = \frac{31^2}{9.10^{16}.4.3,14^2.5.10^{-6}} = 5,41.10^{-11}$F = 54,1pF

4.20. *Hướng dẫn*:

Bước sóng $\lambda = c.T = c.2.\pi\sqrt{L.C}$

+ Khi L nhỏ nhất ứng với λ_{min} và C_{min}

nên $L_{min} = \frac{\lambda_{min}^2}{c^2.4\pi^2.C_{min}} = \frac{10^2}{9.10^{16}.4.3,14^2.15.10^{-12}} = 1,876.10^{-6}$ H

+ Khi L lớn nhất nhất ứng với λ_{max} và C_{max}

nên $L_{max} = \frac{\lambda_{max}^2}{c^2.4\pi^2.C_{max}} = \frac{1000^2}{9.10^{16}.4.3,14^2.860.10^{-12}} = 3,273.10^{-4}$ H. Vậy độ tự cảm của mạch biến thiên trong khoảng: $1,876.10^{-6}$ H < L < $3,273.10^{-4}$ H

4.21. Chọn A.

Hướng dẫn: Chu kì dao động điện từ trong mạch dao động L, C được xác định bởi biểu thức: $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

4.22. Chọn A.

*Hướng dẫn:*Điện tích của tụ điện trong mạch dao động biến thiên điều hoà với tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

4.23. Chọn C.

Hướng dẫn: Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình chuyển hóa qua lại của giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường nhưng tổng của chúng tức là năng lượng của mạch dao động không đổi.

4.24. Chọn D.

Hướng dẫn: Điện từ trường do một điện tích điểm dao động theo phương thẳng đứng sẽ lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.

4.25. Chọn A.

Hướng dẫn: Để thực hiện thông tin trong vũ trụ, người ta sử dụng sóng cực ngắn vì nó không bị tầng điện ly phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng

4.26. Chọn B.

Hướng dẫn: Mạch nào có thể phát được sóng điện từ truyền đi xa nhất trong không gian là những mạch sau mạch dao động hở.

4.27. Chọn B.

Hướng dẫn: Ta có $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 Cf^2} = \frac{1}{4\pi^2.5.10^{-9}.10^{10}} = 5.10^{-4}$ H

4.28. Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có:

$\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.10^{-11}} = 18,8$m

$\lambda_2 = 2\pi c\sqrt{LC_2} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.25.10^{-11}} = 94,2$m

4.29. Chọn B.

Hướng dẫn: Theo định luật bào toàn và chuyển hóa năng lượng:

$$W_{to} = W_{đo} \Leftrightarrow \frac{1}{2}LI_o^2 = \frac{1}{2}CV_o^2$$

$$\Rightarrow I_o = U_o\sqrt{\frac{C}{L}} = 20,8.10^{-2}\text{ A}$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = 14,7.10^{-2}\text{ A}$$

4.30. Chọn C.

Hướng dẫn: Để duy trì dao động cần cung cấp cho mạch một công suất đúng bằng nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R:

$P = RI^2$

$$I_o = U_o\sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{U_o}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$\Leftrightarrow I = \frac{5}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{3.10^{-9}}{27.10^{-6}}} = \frac{5}{3\sqrt{2}}\frac{1}{\sqrt{10^3}} = 0{,}037A$$

$$\Rightarrow P = RI^2 = 1{,}37.10^{-3}\,W$$

4.31. Chọn B.

Hướng dẫn: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4.\pi^2 f^2 C} = \frac{1}{4.\pi^2.960^2.0{,}5.10^{-6}} = 5{,}49.10^{-2}\,H$

4.32. Chọn D.

Hướng dẫn: Khi máy thu thu được sóng có bước sóng λ thì trong mạch dao động xảy ra hiện tượng cộng hưởng:

$$f = f_o \Rightarrow \lambda = \lambda_o = c.2.\pi\sqrt{LC}$$

$$\lambda = 2\pi.3.10^8\sqrt{5.10^{-6}.2.10^3.10^{-12}} = 188{,}4m$$

4.33.Chọn A.

Hướng dẫn: Ta có:

$$\lambda = 2.c.\pi\sqrt{LC}$$

$$\Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4.\pi^2.c^2.L} = \frac{10^4}{4.\pi^2.9.10^{16}.25.10^{-6}}$$

$$\Leftrightarrow C = \frac{10^{-8}}{9\pi^2} = 112{,}6.10^{-12}\,F$$

.1.49. Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho g = 10m/s^2 ≈ π^2. Chu kì dao động của vật là

A. 4s. B. 0,4s. C. 0,04s. D. 1,27s.

4.34. Chọn B.

Hướng dẫn: Từ i = 0,05cos2000t ⇒ ω = 2000 rad/s

$$\text{Mà } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C.\omega^2}$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{1}{5.10^{-6}.4.10^6} = 0{,}05H$$

4.35. Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có:

$$\lambda = 2\pi.c.\sqrt{LC}$$

$$\lambda_1 = 2.\pi.c.\sqrt{L_{min}C_{min}} = 2.\pi.3.10^8.\sqrt{0{,}5.10^{-6}.10.10^{-12}} = 4{,}2m$$

$$\lambda_2 = 2.\pi.c.\sqrt{L_{max}C_{max}} = 2.\pi.3.10^8.\sqrt{10^{-5}.5.10^{-10}} = 133{,}2m$$

4.36.Chọn B.

Hướng dẫn:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{14,4.10^{-7}.9.10^{-11}}} = \frac{10^9}{2.\pi.12.3} \approx 4,42.10^6\,Hz$$

4.37. Chọn B.

Hướng dẫn: $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5.10^{-3}.5.10^{-5}} = 31,4.10^{-4}\,s$

4.38. Chọn A.

Hướng dẫn: $W = W_{dmax} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}.5.10^{-5}.100 = 25.10^{-3}\,J$

Chương V: SÓNG ÁNH SÁNG

I. HỆ THỐNG CÁC KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
5. Sóng ánh sáng. a) Tán sắc ánh sáng b) Nhiễu xạ ánh sáng. Giao thoa ánh sáng c) Các loại quang phổ d) Tia hồng ngoại. Tia tử ngoại. Tia X. Thang sóng điện từ	**Kiến thức** - Mô tả được hiện tượng tán sắc ánh sáng qua lăng kính. - Nêu được hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là gì. - Trình bày được một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. - Nêu được vân sáng, vân tối là kết quả của sự giao thoa ánh sáng. - Nêu được điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng. - Nêu được hiện tượng giao thoa chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng và nêu được tư tưởng cơ bản của thuyết điện từ ánh sáng. - Nêu được mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định. - Nêu được chiết suất của môi trường phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng trong chân không. - Nêu được quang phổ liên tục, quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ là gì và đặc điểm chính của mỗi loại quang phổ này. - Nêu được bản chất, các tính chất và công dụng của tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia X. - Kể được tên của các vùng sóng điện từ kế tiếp nhau trong thang sóng điện từ theo bước sóng.	- Không yêu cầu học sinh chứng minh công thức khoảng vân.
	Kĩ năng - Vận dụng được công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$. - Xác định được bước sóng ánh sáng theo phương pháp giao thoa bằng thí nghiệm.	

B. Các kiến thức cơ bản

1. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng một chùm ¸nh sáng trắng truyền qua lăng kính bị phân tích thành các thành phần ánh sáng đơn sắc khác nhau: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, trong đó ánh sáng đỏ lệch ít nhất, ánh sáng tím lệch nhiều nhất.

Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là do tốc độ truyền ánh sáng trong môi trường trong suốt phụ thuộc vào tần số của ánh sáng. Vì vậy chiết suất của môi trường trong suốt phụ thuộc vào tần số (và bước sóng của ánh sáng). Ánh sáng có tần số càng nhỏ (bước sóng càng dài) thì chiết suất của môi trường càng bé.

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng (tần số) và màu sắc nhất định; nó không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. Ánh sáng trắng là tập hợp của rất nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau.

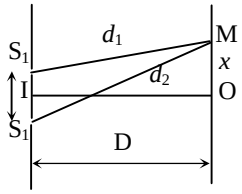
Hiện tượng tán sắc ánh sáng được ứng dụng trong máy quang phổ để phân tích thành phần cấu tạo của chùm ánh sáng do các nguồn sáng phát ra.

2. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

Hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

Mỗi chùm sáng đơn sắc coi như một sóng có bước sóng xác định.

3. Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng:



Đặt OI = D: khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe S_1, S_2 đến màn quan sát.

$S_1S_2 = a$: khoảng cách giữa hai khe.

$S_1M = d_1$; $S_2M = d_2$;

x = OM: khoảng cách từ O đến điểm đang xét M.

a) Hiệu đường đi: $\delta = d_2 - d_1 = \dfrac{ax}{D}$

b) Vị trí vân sáng, vân tối và khoảng vân:

* Vị trí vân sáng: Tại M có vân sáng tức là hai sóng ánh sáng do hai nguồn S_1, S_2 gửi tới cùng pha với nhau và tăng cường lẫn nhau. Điều kiện này sẽ thoả mãn nếu hiệu đường đi bằng một số nguyên lần bước sóng λ.

$\delta = \dfrac{ax}{D} = k\lambda \rightarrow$ Vị trí vân sáng: $x_k = k\dfrac{\lambda D}{a}$ (với k gọi là bậc giao thoa; $k \in Z$)

Nếu $k = 0 \rightarrow x = 0$: vân sáng trung tâm;

Nếu $k = \pm 1$: vân sáng bậc 1;

Nếu $k = \pm 2$: vân sáng bậc 2…

* Vị trí vân tối: Xen chính giữa hai vân sáng là một vân tối nên ta có thể chứng minh dễ dàng công thức xác định vị trí vân tối:

$x_{k'} = \left(k' + \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{\lambda D}{a}$ (với $k' = 0, \pm 1, \pm 2...$)

Đối với vân tối không có khái niệm bậc giao thoa.

* Khoảng vân i:

Là khoảng i là khoảng cách giữa hai vân sáng, hoặc hai vân tối liên tiếp.

Công thức tính khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

Điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng là hai chùm sáng giao thoa phải là hai chùm sáng kết hợp.

Như vậy hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng hoặc tần số trong chân không hoàn toàn xác định. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi đi qua lăng kính.

Chiết suất của môi trường trong suốt có giá trị phụ thuộc vào tần số và bước sóng của ánh sáng. Đối với một môi trường trong suốt nhất định, chiết suất ứng với ánh sáng có bước sóng càng dài thì có giá trị càng nhỏ hơn chiết suốt ứng với ánh sáng có bước sóng ngắn.

4. Quang phổ:

Quang phổ vạch phát xạ là quang phổ của ánh sáng do các chất rắn, lỏng, khí được nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra. Quang phổ phát xạ của các chất chia làm 2 loại quang phổ liên tục và quang phổ vạch.

Quang phổ liên tục là quang phổ gồm một dải có màu thay đổi một cách liên tục. Các vật rắn, lỏng, khí, có áp suất lớn phát ra quang phổ liên tục khi bị nung nóng.

Quang phổ vạch là quang phổ chỉ chứa những vạch sáng riêng lẻ ngăn cách nhau bởi những khoảng tối. Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí có áp suất thấp, khi bị kích thích, đều cho một quang phổ vạch đặc trưng cho nguyên tố đó.

Quang phổ hấp thụ là quang phổ liên tục thiếu các bức xạ do bị dung dịch hấp thụ được gọi là quang phổ hấp thụ của dung dịch.

5. Tia hồng ngoại, tử ngoại và tia X.

	Tia hồng ngoại	**Tia tử ngoại**	**Tia X**
Định nghĩa	Bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vừng màu đỏ của quang phổ.	Bức xạ không nhìn thấy ở ngoài vừng màu tím của quang phổ.	Bức xạ không nhìn thấy được phát ra từ vật rắn khi vật rắn bị chùm tia êlectron (tia catốt) có năng lượng lớn đập vào
Bước sóng	10^{-4} đến $7,6.10^{-7}$ m	$3,8.10^{-7}$ đến 10^{-9} m	10^{-8} đến 10^{-11} m
Bản chất	Sóng điện từ		
Nguồn gốc	Mọi vật có nhiệt độ	Vật nung nóng ở nhiệt độ cao (trên 2000^0C)	Vật rắn bị chùm tia êlectron (tia catốt) có năng lượng lớn đập vào phát ra tia X
Tính chất và công dụng	- Tác dụng nhiệt rất mạnh, dễ bị các vật hấp thụ nên dùng để sưởi, sấy,... trong đời sống và sản xuất công nghiệp. - Có khả năng gây một số phản ứng hoá học, dùng để chế tạo phim ảnh dùng tia hồng ngoại chụp ảnh ban đêm - Biến điệu được như sóng điện từ cao tần dùng để chế tạo những bộ điều khiển từ xa. - Chế tạo ống nhòm, cammera hồng ngoại dùng ban đêm, tên lửa tự động tìm mục tiêu...	- Tác dụng lên phim ảnh dùng trong chụp ảnh... - Kích thích sự phát quang của nhiều chất dùng làm đèn huỳnh quang... - Kích thích nhiều phản ứng hoá học, dùng trong công nghiệp tổng hợp hiđrô và clo... - Làm ion hoá không khí, có tác dụng quang điện... ; - Tác dụng sinh học. Trong y học dùng để chữa bệnh, diệt trùng... - Có năng lượng lớn, khả năng đâm xuyên: kiểm tra các vết nứt của sản phẩm đúc...	- Có khả năng đâm xuyên. - Tác dụng lên phim ảnh dùng chụp X quang. - Làm phát quang một số chất dùng làm màn quan sát - Làm ion hoá chất khí - Tác dụng sinh lí: huỷ diệt tế bào nên dùng để chữa bệnh...

6. Thang sóng điện từ bao gồm các bức xạ được sắp sếp theo thứ tự: Sóng điện từ, tia hồng ngoại, ánh sáng thông thường, tia tử ngoại, tia X và tia gamma, đều có cùng bản chất là sóng điện từ, chỉ khác nhau về tần số (hay bước sóng). Bước sóng của các bức xạ trong thang sóng điện từ giảm dần theo thứ tự.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: *Hiện tượng tán sắc ánh sáng.*

Gợi ý cách giải: Vận dụng công thức định luật khúc xạ ánh sáng: $n_1.\sin i_1 = n_2.\sin i_2$. Các công thức lăng kính:

$$\begin{cases} \sin i_1 = n.\sin r_1 \\ \sin i_2 = n.\sin r_2 \\ A = r_1 + r_2 \\ D = i_1 + i_2 - A \end{cases}$$

Công thức tính góc lệch trong trường hợp góc tới và góc chiết quang nhỏ: D = (n – 1).A

Ví dụ 1: Chiếu một chùm ánh sáng trắng, song song, hẹp, coi như một tia sáng, vào mặt bên của một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$, dưới góc tới i.

a) Tính góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím khi $i = 60^0$. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$.

b) Tính góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím trong trường hợp góc lệch của tia màu vàng là cực tiểu. Chiết suất của lăng kính đối với tia màu vàng là $n_V = 1,52$.

Hướng dẫn:

a) Xét với tia màu đỏ: Áp dụng các công thức lăng kính ta tính được $i_{1d} = i = 60^0 \rightarrow r_{1d} = 35^0 15'51" \rightarrow r_{2d} = A - r_{1d} = 24^0 44'9" \rightarrow i_{2d} = 38^0 52'36"$.

Xét với tia màu tím (làm tương tự): Áp dụng các công thức lăng kính ta tính được $i_{1t} = i = 60^0 \rightarrow r_{1t} = 34^0 13'8" \rightarrow r_{2d} = A - r_{1d} = 25^0 46'52" \rightarrow i_{2d} = 40^0 43'23"$.

Góc lệch giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là: $i_{2t} - i_{2d} = 1^0 50'47"$.

b) Khi tia màu vàng có góc lệch đạt cực tiểu thì $i_{1v} = i_{2v}$, $r_{1v} = r_{2v} = A/2 = 30^0$. Áp dụng công thức lăng kính $\sin i_{1v} = n_v.\sin r_{1v}$ suy ra $i_{1v} = 49^0 27'51"$.

Xét với tia màu đỏ: Áp dụng các công thức lăng kính ta tính được $i_{1d} = i_{1v} = 49^0 27'51" \rightarrow r_{1d} = 30^0 26'31" \rightarrow r_{2d} = A - r_{1d} = 29^0 33'29" \rightarrow i_{2d} = 47^0 43'40"$.

Xét với tia màu tím (làm tương tự): Áp dụng các công thức lăng kính ta tính được $i_{1t} = i_{1v} = 49^0 27'51" \rightarrow r_{1t} = 29^0 34'17" \rightarrow r_{2d} = A - r_{1d} = 30^0 25'43" \rightarrow i_{2d} = 51^0 15'23"$.

Góc lệch giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là: $i_{2t} - i_{2d} = 3^0 31'43"$.

Ví dụ 2: Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^0$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1m. Trên màn E ta thu được hai vết sáng. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì khoảng cách giữa hai vết sáng trên màn là:

A. 9,1 cm. B. 8,5 cm. C. 8,02 cm. D. 7,68 cm.

Hướng dẫn: Công thức tính góc lệch cực tiểu đối với lăng kính có góc chiết quang nhỏ và góc tới nhỏ là $D = (n - 1)A = 5,2^0$.. Khoảng cách từ lăng kính tới màn tới là AE = 1m, khoảng cách giữa hai vệt sáng là $EM = AE.\tan D \approx AE.D = 9,1$ cm.

Đáp án: Chọn A.

Dạng 2: *Hiện tượng giao thoa ánh sáng (thí nghiệm Y-âng).*

Gợi ý cách giải: Áp dụng công thức tính khoảng vân $i = \frac{\lambda.D}{a}$, công thức xác định vị trí vân sáng: $x_k = k.i$.

Ví dụ 1: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, người ta chiếu tới hai khe sáng bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Khoảng cách giữa hai khe là 0,6mm, khoảng cách từ hai khe tới màn ảnh là 2m. Trên màn người ta đo được khoảng cách giữa 15 vân sáng liên tiếp là 2,8cm. Tính bước sóng ánh sáng.

Hướng dẫn:

Theo bài ra khoảng cách giữa 15 vân sáng liên tiếp trên màn là 2,8cm suy ra khoảng vân i = 2,8/14 = 0,2cm = 2mm.

Áp dụng công thức tính khoảng vân $i = \frac{\lambda.D}{a}$ ta suy ra $\lambda = \frac{i.a}{D} = 6.10^{-7}m = 0,6\mu m$.

Ví dụ 2: Hai khe Y-âng cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60µm. Các vân giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 2m. Tại điểm M cách vân trung tâm 1,2 mm có

A. vân sáng bậc 2. B. vân sáng bậc 3. C. vân sáng bậc 4. D. vân tối.

Hướng dẫn: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ = 0,4mm → k.i = 3.0,4mm =1,2mm → k = $\frac{1,2}{i} = \frac{1,2}{0,4}$ = 3.

VËy t¹i ®iÓm M có vân sáng bậc 3.

Đáp án: Chọn B.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

5.1. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.

5.2. Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng

A. có màu trắng dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.

B. có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.

C. có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc.

D. có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên.

5.3. Cho các chùm ánh sáng: trắng, đỏ, vàng, tím. Nhận xét nào sau đây là **không** đúng?

A. Chùm ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Chùm ánh sáng trắng qua máy quang phổ sẽ thu được quang phổ liên tục.

C. Mỗi chùm ánh sáng trên đều có một bước sóng xác định.

D. Chùm sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất nên chiết suất của lăng kính đối với nó lớn nhất.

5.4. Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng Mặt Trời trong thí nghiệm của Niu-tơn là:

A. góc chiết quang của lăng kính trong thí nghiệm chưa đủ lớn.

B. chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. bề mặt của lăng kính trong thí nghiệm không nhẵn.

D. chùm ánh sáng mặt trời đã bị nhiễu xạ khi đi qua lăng kính.

5.5. Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^0$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1m. Trên màn E ta thu được hai vết sáng. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì góc lệch của tia sáng là:

A. $4,0^0$. B. $5,2^0$. C. $6,3^0$. D. $7,8^0$.

5.6. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng trắng của Y-âng trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa gồm

A. chính giữa là vạch sáng trắng, hai bên có những dải màu.

B. một dải màu cầu vồng biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

C. các vạch sáng trắng và vạch tối xen kẽ cách đều nhau.

D. chính giữa là vạch sáng trắng, hai bên có những dải màu cách đều nhau.

5.7. Trong một thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng thu được một kết quả $\lambda = 0{,}526\mu m$. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng màu

A. đỏ. B. lục. C. vàng. D. tím.

5.8. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. 0,40 µm. B. 0,45 µm. C. 0,68 µm. D. 0,72 µm.

5.9. Hai khe Y-âng cách nhau 5mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,75 µm. Các vân giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 1,2m. Tại điểm M cách vân trung tâm 0,9 mm có

A. vân sáng bậc 2. B. vân sáng bậc 5. C. vân tối bậc 2. D. vân tối bậc 3.

5.10. Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Hai khe Y-âng cách nhau 3mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 µm đến 0,75 µm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ nhất (ngay sát vạch sáng trắng trung tâm) là

A. 0,35 mm. B. 0,45 mm. C. 0,50 mm. D. 0,55 mm.

5.11. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ, quang phổ của ánh sáng thu được trong buồng ảnh luôn là một dải sáng có màu sắc như cầu vồng.

5.12. Quang phổ liên tục của một vật

A. phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.

B. phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. không phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

D. phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

5.13. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.

D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối.

5.14. Khẳng định nào sau đây là **đúng**?

A. Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng màu trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tố đó.

B. Trong quang phổ vạch hấp thụ các vân tối cách đều nhau.

C. Trong quang phổ vạch phát xạ các vân sáng và các vân tối cách đều nhau.

D. Quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học đều giống nhau ở cùng một nhiệt độ.

5.15. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tần số của tia sáng vàng.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia sáng đỏ.

C. Bức xạ tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

D. Bức xạ tử ngoại có chu kì lớn hơn chu kì của bức xạ hồng ngoại.

5.16. Bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9}m đến 4.10^{-7}m thuộc loại nào trong các loại bức xạ dưới đây?

A. Tia X. B. Ánh sáng nhìn thấy. C. Tia hồng ngoại. D. Tia tử ngoại.

5.17. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.

B. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là những bức xạ không nhìn thấy.

D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng nhiệt

5.18. Chiếu một chùm ánh sáng trắng, song song, hẹp, coi như một tia sáng, vào mặt bên của một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$, dưới góc tới i.

a)Tính góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím khi $i = 60^0$. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$.

b)Tính góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím trong trường hợp góc lệch của tia màu vàng là cực tiểu. Chiết suất của lăng kính đối với tia màu vàng là $n_V = 1.52$.

5.19. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, người ta chiếu tới hai khe sáng bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Khoảng cách giữa hai khe là 0,6mm, khoảng cách từ hai khe tới màn ảnh là 2m. Trên màn người ta đo được khoảng cách giữa 15 vân sáng liên tiếp là 2,8cm. Tính bước sóng ánh sáng.

5.20.* Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, hai khe được chiếu bởi bằng nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe là a = 1,2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là D = 2m.

a)Tính khoảng vân.

b)Tại các điểm M và N trên màn, ở cùng một phía đối với vân sáng chính giữa, cách vân này lần lượt là 0,6cm và 1,55cm có vân sáng hay vân tối? Trong khoảng giữa M và N có bao nhiêu vân sáng.

5.21.* Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, người ta sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 0,64mm. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn ảnh là 2m. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn là 2mm.

a)Tính bước sóng λ.

b)Xác định vị trí vân sáng thứ 4 kể từ vân sáng trung tâm.

c)Xác định vị trí vân tối thứ 3 kể từ vân sáng trung tâm.

5.22.* Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, người ta chiếu tới hai khe bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 2 m. Hãy tính bề rộng của quang phổ liên tục bậc 1 và bậc 2 thu được trên màn. Biết bước sóng của ánh sáng đỏ là 0,75 μm, của ánh sáng tím là 0,40 μm.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

5.23. Hiện tượng nào dưới đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

A. Hiện tượng phản xạ. B. Hiện tượng khúc xạ.

C. Hiện tượng tán sắc. D. Hiện tượng giao thoa.

5.24. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng trong không khí, hai khe cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 μm, màn quan cách hai khe 2m. Sau đó đặt toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất 4/3, khoảng vân i quan sát trên màn là

A. 0,4m. B. 0,3m. C. 0,4mm. D. 0,3mm.

5.25. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 μm đến 0,75 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ hai kể từ vân sáng trắng trung tâm là

A. 0,45 mm. B. 0,60 mm. C. 0,70 mm. D. 0,85 mm.

5.26.* Trong thí nghiệm Y-âng, người ta dùng một nguồn sáng điểm phát đồng thời một bức xạ màu đỏ có bước sóng 640 nm và một bức xạ màu lục. Trên màn quan sát, người ta thấy giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa có 7 vân màu lục. Hỏi:

a) Giữa hai vân sáng nói trên có bao nhiêu vân sáng màu đỏ?

b) Bước sóng của bức xạ màu lục là bao nhiêu?

5.27.* Trong một thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe F_1 và F_2 là 1,2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là 60 cm. Trên màn quan sát người ta đo được khoảng cách giữa 13 vân sáng liên tiếp là 1,56 mm.

a) Tính bước sóng và khoảng vân của bức xạ nói trên.

b) Nếu đặt toàn bộ hệ thống nói trên vào nước (chiết suất 4/3) thì khoảng cách giữa hai vân sáng nói trên là bao nhiêu?

5.28. Phát biểu nào sau đây về hiện tượng tán sắclà **không** đúng?

A. Tán sắc là hiện tượng một chùm ánh sáng trắng hẹp bị tách thành nhiều chùm sáng đơn sắc khác nhau.

B. Hiện tượng tán sắc chứng tỏ ánh sáng trắng là tập hợp vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Thí nghiệm của Niu-tơn về tán sắc ánh sáng chứng tỏ lăng kính là nguyên nhân của hiện tượng tán sắc.

D. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc là do chiết suất của các môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

5.29. Phát biểu nào sau đây về ánh sáng đơn sắc là đúng?

A. Đối với các môi trường khác nhau, ánh sáng đơn sắc luôn có cùng bước sóng.

B. Đối với ánh sáng đơn sắc, góc lệch của tia sáng đối với các lăng kính khác nhau đều có cùng giá trị.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính.

D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tách màu khi qua lăng kính.

5.30. Phát biểu nào sau đây nói về giao thoa ánh sáng là **không** đúng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng chỉ giải thích được bằng sự giao thoa của hai sóng kết hợp.

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

C. Trong miền giao thoa, những vạch sáng ứng với những chỗ hai sóng gặp nhau tăng cường lẫn nhau.

D. Trong miền giao thoa, những vạch tối ứng với những chỗ hai sóng tới không gặp được nhau.

5.31. Kết luận nào sau đây nói về hiện tượng giao thoa ánh sáng là đúng?

A. Giao thoa ánh sáng là sự tổng hợp của hai chùm sáng chiếu vào cùng một chỗ.

B. Giao thoa của hai chùm sáng từ hai bóng đèn chỉ xảy ra khi chúng cùng đi qua kính lọc sắc.

C. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra đối với các ánh sáng đơn sắc.

D. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm sóng ánh sáng kết hợp đan xen vào nhau.

5.32. Hai sóng kết hợp là

A. hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp.

B. hai sóng có cùng tần số, có hiệu số pha ở hai thời điểm xác định của hai sóng thay đổi theo thời gian.

C. hai sóng phát ra từ hai nguồn nhưng đan xen vào nhau.

D. hai sóng thoả mãn điều kiện cùng pha.

5.33. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, tìm bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe, biết hai khe cách nhau một khoảng a = 0,3mm; khoảng vân đo được i = 3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát D = 1,5m là

A. 0,45μm. B. 0,50μm. C. 0,60μm. D. 0,55μm.

5.34. Hai khe của thí nghiệm Y-âng được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng (bước sóng của ánh sáng tím la 0,40μm, của ánh sáng đỏ là 0,75μm). Hỏi ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đỏ có bao nhiêu vạch sáng của những ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng ở đó ?

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

5.35. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ = 0,35mm, khoảng cách D = 1,5m và bước sóng λ = 0,7μm. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp *i* là

A. 2mm. B. 1,5mm. C. 3mm. D. 4mm.

5.36. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 0,5μm, biết $S_1S_2 = a$ = 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D = 1m. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 1 và vân tối thứ 3 ở cùng bên so với vân trung tâm là

A. 1mm. B. 2,5mm. C. 1,5mm. D. 2mm.

5.37. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 0,5μm, biết $S_1S_2 = a$ = 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D = 1m. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn là L =13mm. Số vân sáng quan sát được trên màn là

A. 10. B. 11. C. 12. D. 13.

5.38. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết D = 1m, a = 1mm. khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng bên với vân trung tâm là 3,6mm. Bước sóng ánh sáng là

A. 0,44μm. B. 0,52μm. C. 0,60μm. D. 0,58μm..

5.39. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 1mm; λ = 0,6μm. Vân tối thứ tư cách vân trung tâm một khoảng là

A. 4,8mm. B. 4,2mm. C. 6,6mm. D. 3,6mm.

5.40. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a =1mm; λ = 0,6μm. Vân sáng thứ ba cách vân trung tâm một khoảng là

A. 4,2mm. B. 3,6mm. C. 4,8mm. D. 6mm.

5.41. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 3m; a = 1mm, khoảng vân đo được là 1,5mm. Bước sóng của ánh sáng chiếu vào hai khe là

A. 0,40μm. B. 0,50μm. C. 0,60μm. D. 0,75μm.

5.42. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 3m; a = 1mm. Tại vị trí M cách vân trung tâm 4,5mm, ta thu được vân tối thứ3. Bước sóng ánh dùng trong thí nghiệm là

A. 0,60μm. B. 0,55μm. C. 0,48μm. D. 0,42μm.

5.43. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, tại vị trí cách vân trung tâm 3,6mm, ta thu được vân sáng bậc 3. Vân tối thứ 3 cách vân trung tâm một khoảng là

A. 4,2mm. B. 3,0mm. C. 3,6mm. D. 5,4mm

5.44. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, tại vị trí cách vân trung tâm 4mm, ta thu được vân tối thứ 3. Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm một khoảng là

A. 6,4mm. B. 5,6mm. C. 4,8mm. D. 5,4mm.

5.45. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2,5m; a = 1mm; λ = 0,6µm. Bề rộng trường giao thoa đo được là 12,5mm. Số vân quan sát được trên màn là

A. 8 B. 9 C. 15 D. 17

5.46. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, a = 1,5mm; D = 2m, hai khe được chiếu sáng đồng thời hai bức xạ λ_1 = 0,5µm và λ_2 = 0,6µm. Vị trí 2 vân sáng của hai bức xạ nói trên trùng nhau gần vân trung tâm nhất, cách vân trung tâm một khoảng

A. 6mm. B. 5mm. C. 4mm. D. 3,6mm.

5.47. Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 0,5µm, ta thu được các vân giao thoa trên màn E cách mặt phẳng hai khe một khoảng D = 2m, khoảng cách vân là i = 0,5mm. Khoảng cách a giữa hai khe bằng

A. 1mm. B. 1,5mm. C. 2mm. D. 1,2mm..

5.48. Ta chiếu sáng hai khe Y-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng ánh sáng đỏ λ_d =0,75µm và ánh sáng tím λ_t = 0,4µm. Biết a = 0,5mm, D = 2m. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 4 màu đỏ và vân sáng bậc 4 màu tím cùng phía đối với vân trắng chính giữa là

A. 2,8mm. B. 5,6mm. C. 4,8mm. D. 6,4mm.

5.49. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Có hai loại quang phổ vạch: quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ.

B. Quang phổ vạch phát xạ có những vạch màu riêng lẻ nằm trên nền tối.

C. Quang phổ vạch hấp thụ có những vạch sáng nằm trên nền quang phổ liên tục.

D. Quang phổ vạch phát xạ do các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra.

5.50. Có thể nhận biết tia hồng ngoại bằng

A. màn huỳnh quang B. quang phổ kế

C. mắt người D. pin nhiệt điện

5.51. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Tính chất và tác dụng của tia hồng ngoại là

A. gây ra hiệu ứng quang điện ở một số chất bán dẫn.

B. tác dụng lên một loại kính ảnh đặc biệt gọi là kính ảnh hồng ngoại.

C. tác dụng nổi bậc là tác dụng nhiệt.

D. gây ra các phản ứng quang hoá, quang hợp.

5.52. Phát biểu nào sau đây nói về tia hồng ngoại là đúng?

A. Tất cả các vật bị nung nóng phát ra tia hồng ngoại. Các vật có nhiệt độ $<0^oC$ thì không thể phát ra tia hồng ngoại.

B. Các vật có nhiệt độ $<500^oC$ chỉ phát ra tia hồng ngoại; Các vật có nhiệt độ $\geq 500^oC$ chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy.

C. Mọi vật có nhiệt độ lớn hơn độ không tuyệt đối đều phát ra tia hồng ngoại.

D. Nguồn phát ra tia hồng ngoại thường là các bóng đèn dây tóc có công suất lớn hơn 1000W, nhưng nhiệt độ $\leq 500^oC$.

5.53. Phát biểu nào sau đây nói về tia hồng ngoại là **không** đúng?

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

B. Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.

C. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại. Nhiệt độ của vật trên 500^oC mới bắt đầu phát ra ánh sáng khả kiến.

D. Tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến, bước sóng của tia hồng ngoại dài hơn bước sóng của ánh đỏ.

5.54. Phát biểu nào sau đây nói về tia tử ngoại là **không** đúng?

A. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ với bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím.

B. Bức xạ tử ngoại nằm giữa dải tím của ánh sáng nhìn thấy và tia X của thang sóng điện từ.

C. Tia tử ngoại rất nguy hiểm, nên cần có các biện pháp để phòng tránh.

D. Các vật nung nóng trên 3000^oC phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

5.55. Phát biểu nào sau đây nói về tia tử ngoại là **không** đúng?

A. Mặt Trời chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại nên ta trông thấy sáng và cảm giác ấm áp.

B. Thuỷ tinh và nước là trong suốt đối với tia tử ngoại.

C. Đèn dây tóc nóng sáng đến 2000^oC là nguồn phát ra tia tử ngoại.

D. Các hồ quang điện với nhiệt độ trên 4000^oC thường được dùng làm nguồn tia tử ngoại.

5.56. Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm và tính chất của tia Rơnghen là **không** đúng?

A. Tính chất nổi bật nhất của tia Rơnghen là khả năng đâm xuyên.

B. Dựa vào khả năng đâm xuyên mạnh, người ta ứng dụng tính chất này để chế tạo các máy đo liều lượng tia Rơnghen.

C. Tia Rơnghen tác dụng lên kính ảnh

D. Nhờ khả năng đâm xuyên mạnh, mà tia Rơnghen được được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện.

5.57. Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm và ứng dụng của tia Rơnghen là đúng?

Tia Rơnghen

A. có tác dụng nhiệt mạnh, có thể dùng để sáy khô hoặc sưởi ấm.

B. chỉ gây ra hiện tượng quang điện cho các tế bào quang điện có catốt làm bằng kim loại kiềm.

C. không đi qua được lớp chì dày vài mm, nên người ta dùng chì để làm màn chắn bảo vệ trong kĩ thuật dùng tia Rơnghen.

D. không tác dụng lên kính ảnh, không làm hỏng cuộn phim ảnh khi chúng chiếu vào.

5.58. Tia Rơnghen là

A. bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn 10^{-8}m.

B. các bức xạ do đối âm cực của ống Rơnghen phát ra.

C. các bức xạ do ca tốt của ống Rơnghen phát ra.

D. các bức xạ mang điện tích.

5.59. Phát biểu nào sau đây nói về đặcđiểm của tia X là **không** đúng?

A. Khả năng đâm xuyên mạnh.

B. Có thể đi qua được lớp chì dày vài cm.

C. Tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Gây ra hiện tượng quang điện.

5.60. Bức xạ điện từ có bước sóng 638nm, mắt ta nhìn thấy có màu gì ?

A. Lục B. Vàng C. Cam D. Đỏ

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

5.1. Chọn D.

Hướng dẫn: Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng sini = nsinr vơi $n_đ < n_t$ suy ra $r_đ > r_t$. Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía pháp tuyến nhiều hơn tia đỏ tức là lệch về phía mặt phân cách hai môi trường ít hơn.

5.2. Chọn C.

Hướng dẫn: Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rọi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng có nhiều màu khi chiếu xiên, do khi ánh sáng trắng đi từ không khí vào nước xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng, đồng thời xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng. Khi chiếu ánh sáng màu trắng vuông góc với mặt nước thì tia sáng truyền thẳng và không xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.

5.3. Chọn C.

Hướng dẫn: Chùm ánh sáng trắng bao gồm nhiều ánh sáng đơn sắc nên không có bước sóng xác định.

5.4. Chọn B.

Hướng dẫn: Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng mặt trời trong thí nghiệm của Niutơn là chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

5.5. Chọn B.

Hướng dẫn: Công thức tính góc lệch cực tiểu đối với lăng kính có góc chiết quang nhỏ và góc tới nhỏ là $D = (n - 1)A = 5,2^0$..

5.6. Chọn A.

Hướng dẫn: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng trắng của Y-âng trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa gồm: Chính giữa là vạch sáng trắng, hai bên có những dải màu.

5.7. Chọn C.

Hướng dẫn: Xem bảng bước sóng của các màu đơn sắc trong SGK.

5.8. Chọn A.

Hướng dẫn: Trong khoảng từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 có 6 khoảng vân i, suy ra i = 0,4mm. Bước sóng ánh sáng được tính theo công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$. suy ra λ = 0,40 μm.

5.9. Chọn B.

Hướng dẫn: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ = 0,18mm → k.i = 0,9 → k = $\frac{0,9}{i} = \frac{0,9}{0,18}$ = 5 . VËy t¹i ®iÓm M có vân sáng bậc 5.

5.10. Chọn A.

Hướng dẫn: Khoảng vân ứng với ánh sáng đỏ là $i_đ = \frac{\lambda D_đ}{a}$ = 0,75mm. Khoảng vân ứng với ánh sáng tím là $i_t = \frac{\lambda D_t}{a}$ = 0,40mm. Bề rộng của quang phổ thứ nhất (ngay sát vạch sáng trắng trung tâm) là d = 0,75mm – 0,40mm = 0,35mm.

5.11. Chọn D.

Hướng dẫn: Trong máy quang phổ thì quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy phụ thuộc vào cấu tạo đơn sắc của chùm sáng tới. Trong trường hợp ánh sáng tới máy quang phổ là ánh sáng trắng thì quang phổ là một dải sáng có màu cầu vồng.

5.12. Chọn B.

Hướng dẫn: Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất vật nóng sáng mà phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

5.13. Chọn C.

Hướng dẫn: Quang phổ vạch phát xạ là những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối

5.14. Chọn A.

Hướng dẫn: Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng màu trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tố đó. Đây chính là hiện tượng đảo sắc.

5.15. Chọn C.

Hướng dẫn: Bức xạ tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của bức xạ hồng ngoại. Do đó bức xạ tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

5.16. Chọn D.

Hướng dẫn: Tia tử ngoại có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9}m đến 4.10^{-7}m.

5.17. Chọn B.

Hướng dẫn: Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn tia tử ngoại.

5.18. *Hướng dẫn*:

a) Áp dụng công thức hiện tượng khúc xạ ở mặt tới ta có

$\sin i = n_d.\sin r_{d1}$ suy ra $\sin r_{d1} = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sqrt{3}}{1,5.2} = 0,5773$ nên $r_{d1} = 35,26^0$

$r_{d2} = 60+ - 35,26^0 = 24,74^0$

$\sin i = n_t.\sin r_{t1}$ suy ra $\sin r_{t1} = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sqrt{3}}{1,54.2} = 0,5623$ nên $r_{t1} = 34,21^0$

$r_{t2} = 60^0 - 34,21^0 = 35,79^0$

Áp dụng công thức hiện tượng khúc xạ ở mặt ló ta có

$\sin i_{d2} = n_d.\sin r_{d2} = 1,5.\sin 24,74^0 = 0,6277$, $i_{d2} = 38,88^0$

$\sin i_{t2} = n_2.\sin r_{t2} = 1,54.\sin 35,79^0 = 0,9006$, $i_{d2} = 64,23^0$

$\Delta i = r_{d2} - r_{t2} = 64,23^0 - 38,88^0 = 25,35^0$

b) Khi màu vàng cực tiểu thì có điều kiện là

$r_{1v} = r_{2v} = \frac{A}{2} = 30^0$, và $i_{1v} = i_{2v}$ lại có $\sin i = n_v.\sin r_v = 1,52.\sin 30^0 = 0,76$

nên $r_v = 49,46^0$.

Vì có cùng góc tới nên $\sin i_d = \sin i_t = \sin i_v = 0,76$

Tương tự ý a ta có $\Delta i' = r_{d2} - r_{t2} = 3^0 32'$

5.19. *Hướng dẫn*: Khoảng cách giữa 15 vân sáng liên tiếp có 14 khoảng vân nên

$i = \frac{2,8}{14} = 0,2$cm = 2mm. lại có $i = \frac{\lambda D}{a}$ suy ra $\lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{2.10^{-3}.6.10^{-4}}{2} = 6.10^{-7}$m = 0,6μm

5.20. *Hướng dẫn*:

a) $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{6.10^{-7}.2}{1,2.10^{-3}} = 10^{-3}$m = 1mm

b) Vị trí vân sáng là $x_s = k\frac{\lambda D}{a} = k$ mm, vân tối là $x_t = (2k + 1)\frac{\lambda D}{2a} = k + 0,5$

Vậy x = 0,6cm = 6mm là vị trí vân sáng.

x = 1,55cm = 15,5mm là vị trí vân tối.

Ta có 6mm $\le x_s \le$ 15,5mm nên $6 \le k \le 15,5$ có 10 vân sáng

6mm $\le x_t \le$ 15,5mm nên $6 \le k + 0,5 \le 15,5$ suy ra $5,5 \le k \le 15$ có 10 vân tối

5.21. *Hướng dẫn*:

a) Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn là 2mm. nên i = 2mm.

suy ra $\lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{2.10^{-3}.6,4.10^{-4}}{2} = 6,4.10^{-7}$ m = 0,64μm.

b) Vị trí vân sáng x_s = ki Vân sáng thứ tư ứng với k = ± 4 nên x_s = ± 4.2 = 8mm

c) Vị trí vân tối $x_t = (2k + 1)\frac{\lambda D}{2a} = (2k + 1)\frac{i}{2}$ = (2k + 1) Vân tối thứ ba ứng với k = 2, - 3, x_t = ± 5mm

5.22. *Hướng dẫn*:

Độ rộng quang phổ chính là khoảng cách giữa hai màu ánh sáng đỏ và tím trong cùng một bậc.

Khoảng vân của ánh sáng đỏ là $i_đ = \frac{\lambda_d D}{a} = \frac{0,75.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}}$ = 0,003m = 3mm

Khoảng vân của ánh sáng tím là $i_t = \frac{\lambda_t D}{a} = \frac{0,4.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}}$ = 0,0016 = 1,6mm

Vị trí của vân đỏ bậc 1 và 2 là: $x_đ = ki_đ$ = 3mm và 6mm.

Vị trí của vân tím bậc 1 và 2 là: $x_t = ki_t$ = 1,6mm và 3,2mm.

Vậy bề rộng quang phổ bậc 1 và 2 là $\Delta x = x_đ + x_t$ = 1,4mm và 2,8mm

5.23. Chọn D.

5.24. Chọn D.

Hướng dẫn: Vận tốc ánh sáng trong không khí là c, bước sóng λ, khi ánh sáng truyền từ không khí vào nước thì tần số của ánh sáng không thay đổi, vận tốc ánh sáng truyền trong nước là v = c/n, n là chiết suất của nước. Khi đó bước sóng ánh sáng trong nước là λ' = v/f = c/nf = λ/n. Khoảng vân quan sát được trên màn quan sát khi toàn bộ thí nghiệm đặt trong nước là $i = \frac{\lambda' D}{a} = \frac{\lambda D}{n.a}$ = 0,3mm.

5.25. Chọn C.

Hướng dẫn: Khoảng vân ứng với ánh sáng đỏ là $i_d = \frac{\lambda D_d}{a}$ = 0,75mm. Khoảng vân ứng với ánh sáng tím là $i_t = \frac{\lambda D_t}{a}$ = 0,40mm. Bề rộng của quang phổ thứ hai là d = 2.0,75mm – 2.0,40mm = 0,7mm.

5.26. *Hướng dẫn*:

Vị trí có cùng màu vơi vân sáng trung tâm là nơi chồng chập của hai bức xạ nên có điều kiện.

a. $x_d = x_l$ hay $k_d \frac{\lambda_d D}{a} = k_l \frac{\lambda_l D}{a}$; $k_d.\lambda_d = k_l\lambda_l$ (k_l = 8) và 0,4μm ≤ λ_l ≤ 0,75μm ta tìm được k_d = 5, 6, 7, 8, 9. Đối chiếu với bước sóng của ánh sáng màu lục ta có λ_l = 560 nm và k_d = 7, tức là trong khoảng giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa có 6 vân màu đỏ.

5.27. *Hướng dẫn*:

a) Khoảng cách giữa 13 vân sáng liên tiếp có 12 khoảng vân nên

$i = \frac{1,56}{12}$ = 0,13mm

b) Vì vận tốc ánh sáng phụ thuộc vào chiết suất c = n.v nên v = $\frac{c}{n}$ với c là vận tốc ánh sáng trong không khí, v là vận tốc ánh sáng trong nước. Lại có bước sóng ánh sáng truyền trong nướcc là λ' = v.T = $\frac{c}{n}$.T = $\frac{\lambda}{n}$ (với λ = c.T)

λ' = $\frac{\lambda}{n} = \frac{0,13}{\frac{4}{3}} = 0,0975mm$

5.28. Chọn C.

Hướng dẫn: Thí nghiệm của Niu-tơn về tán sắc ánh sáng không chứng tỏ lăng kính là nguyên nhân của hiện tượng tán sắc

5.29. Chọn D.

Hướng dẫn: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tách màu khi qua lăng kính.

5.30. Chọn D.

Hướng dẫn: Trong miền giao thoa, những vạch tối ứng với những chỗ hai sóng tới gặp nhau, triệt tiêu nhau..

5.31. Chọn D.

Hướng dẫn: Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm sóng ánh sáng kết hợp đan xen vào nhau.

5.32. Chọn A.

Hướng dẫn: Hai sóng kết hợp là hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp.

5.33. Chọn C.

Hướng dẫn: $\lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{0,3.10^{-3}.3.10^{-3}}{1,5} = 0,6.10^{-6}m = 0,6\mu m$

5.34. Chọn B.

Hướng dẫn: Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ: $x_4 = 4.\frac{\lambda_d.D}{a} = \frac{3.D}{a} = x_s = k.\frac{\lambda.D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{3}{k}$ với k∈Z

Với ánh sáng trắng: $0,4 \le \lambda \le 0,75 \Leftrightarrow 0,4 \le \frac{3}{k} \le 0,75 \rightarrow 4 \le k \le 7,5$ và k∈Z.

Chọn k =4,5,6,7: Có 4 bức xạ cho vân sáng tại đó.

5.35. Chọn C.

Hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,7.10^{-6}.1,5}{0,35.10^{-3}} = 3.10^{-3}m = 3mm$

5.36. Chọn C.

Hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.1}{0,5.10^{-3}} = 10^{-3}m = 1mm$; Vị trí vân sáng bậc 1: $x_1 = i = 1mm$

Vị trí vân tối thứ 3: $x_3 = \left(2 + \frac{1}{2}\right)i = 2,5mm$; Khoảng cách giữa chúng:

$\Delta x = x_3 - x_1 = 2,5 - 1 = 1,5mm$

5.37. Chọn D.

Hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.1}{0,5.10^{-3}} = 10^{-3} m = 1mm$

Số vân trên một nửa trường giao thoa: $\frac{L}{2i} = \frac{13}{2} = 6,5$.

$\Rightarrow$ số vân sáng quan sát được trên màn là: $N_s = 2.6+1 = 13$ vân.

5.38. Chọn C.

Hướng dẫn: Khoảng cách từ vân sáng thứ 10 đến vân sáng thứ tư:

$x_{10} - x_4 = 10.i - 4.i = 6.i = 3,6mm \rightarrow i = 0,6mm = 0,6.10^{-3}$m

Bước sóng: $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,6.10^{-3}.0,6.10^{-3}}{1} = 0,6.10^{-6} m = 6\mu m$

5.39. Chọn B.

Hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{10^{-3}} = 1,2.10^{-3} m = 1,2mm$

Vị trí vân tối thứ tư: $x_4 = \left(3 + \frac{1}{2}\right).1,2 = 4,2mm$

5.40. Chọn B.

hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{10^{-3}} = 1,2.10^{-3} m = 1,2mm$

Vị trí vân sáng thứ ba: $x_3 = 3.i = 3.1,2 = 3,6mm$.

5.41. Chọn B.

Hướng dẫn: $\lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{10^{-3}.1,5.10^{-3}}{3} = 0,5.10^{-6} m = 0,5\mu m$

5.42. Chọn A.

Hướng dẫn: Vị trí vân tối thứ ba: $x_3 = \left(2 + \frac{1}{2}\right).i = 2,5.i = 4,5\ mm \rightarrow i = 1,8mm$.

Bước sóng : $\lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{10^{-3}.1,8.10^{-3}}{3} = 0,6.10^{-6} m = 0,6\mu m$

5.43. Chọn B.

Hướng dẫn: Khoảng vân $i = \frac{x}{3} = 1,2mm$

Vị trí vân tối thứ ba: $x_3 = \left(2 + \frac{1}{2}\right).i = 2,5.1,2 = 3mm$.

5.44. Chọn A.

hướng dẫn; Khoảng vân $i = \frac{x}{2,5} = \frac{4}{2,5} = 1,6mm$

Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm: $x_4 = 4.i = 6,4mm$.

5.45. Chọn D.

Hướng dẫn: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2,5}{10^{-3}} = 1,5.10^{-3} m = 1,5mm$

Số vân trên một nửa trường giao thoa: $\frac{L}{2i} = \frac{12,5}{2.1,5} = 4,16$.

$\Rightarrow$ số vân tối quan sát được trên màn là: $N_t = 2.4 = 8$ vân.

Và số vân sáng quan sát được trên màn là: $N_s = 2.4+1 = 9$ vân.

Vậy tổng số vân quan sát được là 8 + 9 =17 vân.

5.46. Chọn C.

Hướng dẫn: Khi hai vân sáng trùng nhau: $x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow k_1 = \frac{6}{5} k_2; k_1, k_2 \in Z$

Vì vị trí gần vân trung tâm nhất, nên ta chọn k_1, k_2 nhỏ nhất $\rightarrow$ chọn $k_2 = 5$.

Vị trí trùng nhau: $x_2 = k_2 \frac{\lambda_2 . D}{a} = 5.\frac{0,6.10^{-6}.2}{1,5.10^{-3}} = 4.10^{-3} m = 4mm$.

5.47. Chọn C.

Hướng dẫn: Khoảng cách giữa hai khe: $a = \frac{\lambda D}{i} = \frac{0,5.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 2.10^{-3} mm = 2mm$

5.48. Chọn B.

Hướng dẫn: Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ: $x_{4d} = 4.\frac{\lambda_d . D}{a} = 4.\frac{0,75.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 12mm$

Vị trí vân sáng bậc 4 màu tím: $x_{4t} = 4.\frac{\lambda_t . D}{a} = 4.\frac{0,4.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 6,4mm$

Khoảng cách giữa chúng: $\Delta x = x_{4d} - x_{4t} = 5,6$mm.

5.49. Chọn C.

Hướng dẫn: Quang phổ vạch hấp thụ có những vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.

5.50. Chọn D.

Hướng dẫn: Có thể dùng pin nhiệt điện để nhận biết tia hồng ngoại.

5.51. Chọn D.

Hướng dẫn: Tia hồng ngoại không gây ra các phản ứng quang hoá, quang hợp.

5.52. Chọn A.

Hướng dẫn: Tất cả các vật bị nung nóng phát ra tia hồng ngoại. Các vật có nhiệt độ $<0^oC$ thì không thể phát ra tia hồng ngoại.

5.53. Chọn B.

Hướng dẫn: Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng là không đúng.

5.54. Chọn C.

Hướng dẫn: Tia tử ngoại không nguy hiểm.

5.55. Chọn A.

Hướng dẫn: Mặt Trời không chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại mà còn nhiều loại bức xạ khác như tia tử ngoại...

5.56. Chọn B.

Hướng dẫn: Dựa vào khả năng đâm xuyên mạnh, người ta ứng dụng tính chất này dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện.

5.57. Chọn C.

Hướng dẫn: Tia Rơn-ghen không đi qua được lớp chì dày vài mm, nên người ta dùng chì để làm màn chắn bảo vệ trong kĩ thuật dùng tia Rơnghen.

5.58. Chọn A.

Hướng dẫn: Tia Rơnghen là bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn 10^{-8}m.

5.59. Chọn B.

Hướng dẫn: Tia X không thể đi qua được lớp chì dày vài cm.

5.60. Chọn C.

Hướng dẫn: Bức xạ điện từ có bước sóng 638nm, màu cam.

Chương VI: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I. HỆ THỐNG CÁC KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
6. Lượng tử ánh sáng a) Hiện tượng quang điện ngoài. Định luật về giới hạn quang điện b) Thuyết lượng tử ánh sáng. Lưỡng tính sóng – hạt của ánh sáng c) Hiện tượng quang điện trong d) Quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô e) Sự phát quang f) Sơ lược về laze	**Kiến thức** - Trình bày được thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện và nêu được hiện tượng quang điện là gì. - Phát biểu được định luật về giới hạn quang điện. - Nêu được nội dung cơ bản của thuyết lượng tử ánh sáng. - Nêu được ánh sáng có lưỡng tính sóng – hạt. - Nêu được hiện tượng quang điện trong là gì. - Nêu được quang điện trở và pin quang điện là gì. - Nêu được sự tạo thành quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hiđrô. - Nêu được sự phát quang là gì. - Nêu được laze là gì và một số ứng dụng của laze.	- Không yêu cầu học sinh nêu được tên các dãy quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô và giải bài tập. - Sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô được giải thích dựa trên những kiến thức về mức năng lượng đã học ở môn Hoá học lớp 10
	Kĩ năng - Vận dụng được thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích định luật về giới hạn quang điện.	

B. Các kiến thức cơ bản.

1. Thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện.

Gắn tấm kẽm tích điện âm vào một tĩnh điện kế, kim của tĩnh điện kế lệch đi một góc. Sau đó chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm, quan sát thấy góc lệch của kim tĩnh điện kế giảm đi. Nếu thay tấm kẽm bằng kim loại khác ta thấy hiện tượng tương tự xảy ra.

Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).

2. Định luật về giới hạn quang điện:

Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$)

Giới hạn quang điện (λ_0) của mỗi kim loại là đặc trưng riêng của kim loại đó.

3. Thuyết lượng tử ánh sáng.

Giả thuyết Plăng: Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf; trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay phát xạ ra, còn h là một hằng số.

Lượng tử năng lượng $\varepsilon = hf$ trong đó $(h = 6{,}625.10^{-34}Js)$.

Nội dung của thuyết lượng tử ánh sáng:

a) Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.

b) Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các phôtôn đều giống nhau, mỗi phôtôn mang năng lượng bằng h.f.

c) Phôtôn bay với vận tốc $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.

d) Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một phôtôn.

Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có phôtôn đứng yên.

4. Ánh sáng có lưỡng tính sóng-hạt: các hiện tượng quang học chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng như giao thoa sóng; cũng có nhiều hiện tượng quang học khác chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt như hiện tượng quang điện. Điều đó cho thấy ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt: ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.

5. Hiện tượng quang điện trong: Hiện tượng ánh sáng giải phóng các êlectrôn liên kết để cho chúng trở thành các êlectrôn dẫn đồng thời giải phóng các lỗ trống tự do gọi là hiện tượng quang điện trong.

6. Quang điện trở, pin quang điện:

Quang điện trở là một điện trở làm bằng chất quang dẫn. Điện trở của nó có thể thay đổi từ vài mêgaôm khi không được chiếu sáng xuống đến vài chục ôm khi được chiếu sáng.

Pin quang điện (còn gọi là pin Mặt Trời) là một nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng. Pin hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong xảy ra bên cạnh một lớp chặn.

7. Sự phát quang là một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác. Đặc điểm của sự phát quang là nó còn kéo dài một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.

8. Sự tạo thành quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ của nguyên tử hiđrô.

Các tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử:

Tiên đề 1: Nguyên tử chỉ tồn tại trong các trạng thái có mức năng lượng xác định, gọi là trạng thái dừng. Khi ở trong các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ.

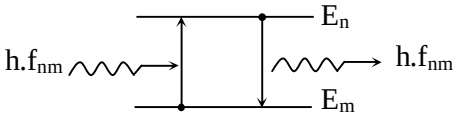
Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectrôn chỉ chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quỹ đạo dừng.

Tiên đề 2: Khi chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng (E_n) sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn (E_m) thì nguyên tử phát ra phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$:

$\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$; với h là hằng số Plăng, f_{nm} là tần số ánh sáng.

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n.

Mẫu nguyên tử Bo giải thích được cấu tạo quang phổ vạch của hiđrô nhưng không giải thích được cấu tạo của các nguyên tử phức tạp hơn.



Hình 6.1

Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quĩ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quĩ đạo dừng, tỷ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp:

Bán kính: r_o, $4r_o$; $9r_o$; $16r_o$; $25r_o$; $36r_o$

Tên quỹ đạo: K, L; M; N; O; P

với $r_o = 5{,}3.10^{-11}$m: bán kính Bo.

Trạng thái cơ bản là trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất và êlectrôn chuyển động trên quỹ đạo gần hạt nhân nhất.

9. Tia laze (Máy khuếch đại ánh sáng bằng sự phát xạ cảm ứng) là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

Đặc điểm của tia laze có tính đơn sắc, tính định hướng, tính kết hợp rất cao và cường độ lớn.

Ứng dụng của laze: Trong Y học lợi dụng khả năng tập trung năng lượng của chùm tia laze vào một vùng rất nhỏ, người ta dùng tia laze như một con dao mổ trong các phẫu thuật,…

Trong thông tin liên lạc, vô tuyến; Trong công nghiệp dùng trong các việc như khoan, cắt, tôi chính xác trên nhiều chất liệu như kim loại, compozit,…

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: ***Hiện tượng quang điện, thuyết lượng tử và định luật quang điện.***

Gợi ý các giải: Vận dụng thuyết lượng tử, nội dung định luật quang điện của Anhxtanh. Các công thức cần nhớ:

- Năng lượng của lượng tử: $\varepsilon = h.f = \frac{h.c}{\lambda}$.

$\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$

Ví dụ 1: Chiếu một ánh sáng tím có bước sóng $\lambda = 0,4\ \mu m$ vào Natri trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện. Có hiện tượng quang điện xảy ra không ?

Hướng dẫn: Áp dụng định luật về giới hạn quang điện ta có : $\lambda \le \lambda_0$ ($\lambda_0 = 0,5\ \mu m$ là giới hạn quang điện của natri) nên có hiện tượng quang điện.

Ví dụ 2: Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,5μm vào kim loại có bước sóng 0,66àm, trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện. Lấy c = 3.108 m/s, h = 6,625.10-34 Js. Công thoát của êlêctron quang điện là

A. 2,5.10-20 J. B. 3,7.1020 J. C. 30,11.10-20 J. D. 25,2.1020 J.

Hướng dẫn: Áp dụng công thức $\varepsilon = h.f_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = A$, suy ra A = 30,11.10-20 J.

Đáp án: Chọn C.

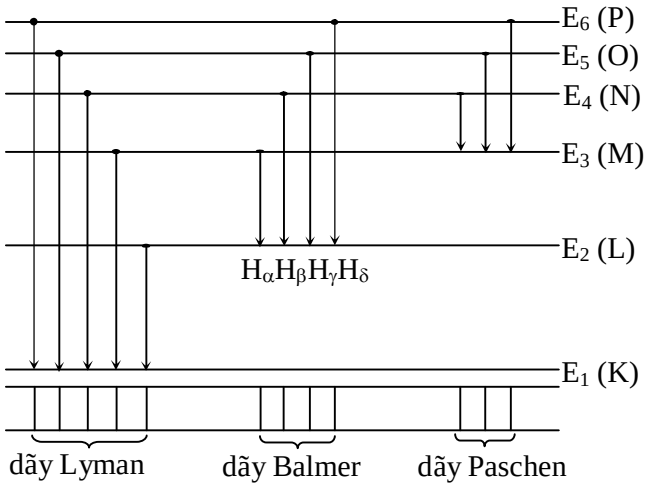
Dạng 2: *Vận dụng thuyết lượng tử giải thích quang phổ vạch của hiđrô.*

Gợi ý cách giải: Vận dụng thuyết cấu tạo nguyên tử của Bo, thuyết lượng tử.

Ví dụ 1: Vận dụng thuyết lượng tử giải thích quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử của hiđrô (xem hình vẽ) gồm các dãy:

a) Dãy Lai-man (Lyman) trong vùng tử ngoại.

b) Dãy Ban-me (Balmer) gồm một số vạch nằm trong vùng tử ngoại và một số vạch nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy: vạch đỏ H_α (λ_α=0,6563μm); vạch lam H_β (λ_β=0,4861μm); vạch chàm H_γ (λ_γ=0,4340μm); vạch tím H_δ (λ_δ=0,4120μm)



Hình 6.2

c) Dãy Pa-sen (Pachen) trong vùng hồng ngoại.

Hướng dẫn:

Ta có thể giải thích quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô bằng mô hình như hình vẽ.

Ở trạng thái bình thường (trạng thái cơ bản) nguyên tử hiđrô có năng lượng thấp nhất, electron chuyển động trên quĩ đạo K.

Khi được kích thích, các electron chuyển lên các quĩ đạo cao hơn (L, M, N, O, P...). Nguyên tử chỉ tồn tại một thời gian rất bé (10^{-8}s) ở trạng thái kích thích sau đó chuyển về mức thấp hơn và phát ra phôtôn tương ứng.

-Khi chuyển về mức K tạo nên quang phổ vạch của dãy Lai-man.

- Khi chuyển về mức L tạo nên quang phổ vạch của dãy Ban-me.

- Khi chuyển về mức M tạo nên quang phổ vạch của dãy Pa-sen.

Ví dụ 2: Nguyên tử hiđrô khi chuyển từ quỹ đạo L có năng lượng là -3,4 eV chuyển về quỹ đạo cơ bản có năng lượng là -13,6 eV thì phát ra một phôtôn ứng với bước sóng bao nhiêu?

Hướng dẫn:

Ta có $\varepsilon = E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda}$ suy ra $\lambda = \frac{hc}{E_L - E_K} = 1{,}218.10^{-7}$ m.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.

6.1. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi

A. chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.

B. nó bị nung nóng.

C. đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.

D. nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

6.2. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện 0,35μm. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng

A. 0,1 μm. B. 0,2 μm. C. 0,3 μm. D. 0,4 μm.

6.3. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

6.4. Khi chiếu ánh sáng có bước sóng 0,75 μm vào các chất sau Canxi; Natri; Kali; Xêdi. Hiện tượng quang điện xảy ra khi chất đó là:

A. Canxi và Xêdi.

B. Canxi và Kali.

C. Canxi.

D. Natri.

6.5. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về một trong các nội dung của thuyết lượng tử?

A. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là phôtôn.

B. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các phôtôn đều giống nhau, mỗi phôtôn mang năng lượng bằng h.f.

C. Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một phôtôn.

D. C¸c ph«t«n bay víi vËn tèc nhá h¬n vËn tèc ¸nh s¸ng trong ch©n kh«ng däc theo c¸c tia s¸ng.

6.6. Nhận xét nào sau đây về ánh sáng kích thích trong hiện tượng quang điện là đúng?

A. Khi có ánh sáng chiếu tới tấm kim loại trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện thì có hiện tượng quang điện.

B. Khi tăng bước sóng của chùm ánh sáng kích thích lên, chiÕu tíi tÊm kim lo¹i trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện thì có hiện tượng quang điện.

C. Khi giảm bước sóng của chùm ánh sáng kích thích xuống, chiÕu tíi tÊm kim lo¹i trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện thì có hiện tượng quang điện.

D. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện. **(ở ≤ ở₀).**

6.7. Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm vào Na. Giới hạn quang điện của Na là 0,50 ỡm. Công thoát của êlêctron quang điện là

A. $3.28.10^{-20}$ J. B. $39,75.10^{-20}$ J. C. $5,45.10^{10}$ J. D. $25,5.10^{-20}$ Js.

6.8. Chiếu ánh sáng đơn sắc vào một tấm nhôm. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra nếu ánh sáng có bước sóng là

A. 0,521 ỡm. B. 0,299 ỡm. C. 0,210 ỡm. D. 0,155 ỡm.

6.9. Một trong các đặc điểm của điện trở quang là

A. Có giá trị rất lớn.

B. Có giá trị rất nhỏ.

C. Có giá trị thay đổi được.

D. Có giá trị không đổi.

6.10. Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn E_m thì

A. phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $\varepsilon = h.f = E_n - E_m$.

B. hấp thụ một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $\varepsilon = h.f = E_n - E_m$.

C. không hấp thụ hay phát xạ phôtôn.

D. có thể hấp thụ hay phát xạ phôtôn, không phụ thuộc vào hiệu $E_n - E_m$.

6.11. Phát biểu nào sau đây là đúng? Trạng thái dừng là

A. trạng thái ổn định của hệ thống nguyên tử.

B. trạng thái đứng yên của nguyên tử hạt nhân.

C. trạng thái các êlêctron không chuyển động quanh hạt nhân.

D. trạng thái hạt nhân không dao động.

6.12. Bước sóng dài nhất trong dãy Ban-me là 0,6560 μm. Bước sóng dài nhất trong dãy Lai-man là 0,1220 μm. Bước sóng dài thứ hai của dãy Lai-man là

A. 0,0528 μm. B. 0,1029 μm. C. 0,1112 μm. D. 0,1211 μm.

6.13. Theo hình vẽ 6.2, các vạch thuộc dãy Ban-me ứng với sự chuyển của electron từ các quỹ đạo ngoài về quỹ đạo

A. K. B. L. C. M. D. O.

6.14. Tính năng lượng và tần số của phôtôn ứng với ánh sáng có bước sóng: 0,656 μm ; 0,486 μm ; 0,434 μm ; 0,410 μm..

6.15. Một ngọn đèn phát ra một chùm sáng đơn sắc với bước sóng 0,6 μm. Tính số phôtôn mà đèn phát ra trong mỗi giây, biết công suất phát xạ của đèn là 10 W.

6.16. Công thoát êlectron của natri là 2,5 eV. Hãy xác định giới hạn quang điện của natri λ_0 và điều kiện về bước sóng để xảy ra hiện tượng quang điện đối với natri.

6.17. Giới hạn quang điện của xêdi (Cs) là 0,66 μm. Hãy tính công thoát êlectron ra khỏi bề mặt xêdi.

6.18. Công thoát êlectron của một kim loại là 5 eV, chiếu tới kim loại trên bức xạ điện từ có bước sóng 0,2 μm. Hiện tượng quang điện có xảy ra hay không? Nếu xảy ra hiện tượng quang điện hãy tính công thoát êlêctron quang điện. Cho biết khối lượng của êlectron là $9,1.10^{-31}$ kg.

6.19. Trong các vật sau đây, khi phát sáng thì sự phát sáng của vật nào gọi là sự phát quang?

A. Hồ quang điện. B. Tia lửa điện.

C. Bóng đèn pin. D. Bóng đèn ống.

6.20. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng**,** khi nói về đặc điểm của tia laze?

A. Công suất lớn. B. Độ định hướng cao.

C. Độ đơn sắc cao. D. Cường độ lớn.

6.21. Biết bước sóng ứng với bốn vạch trong dãy Banme của quang phổ hiđrô là: đỏ H_α : 0,656 μm; lam H_β : 0,486 μm; chàm H_γ : 0,434 μm; tím H_δ : 0,410 μm. Hãy tính bước sóng ứng với ba vạch của dãy Pasen nằm trong vùng hồng ngoại.

6.22. Nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ điện từ có bước sóng ngắn nhất là 0,0913 μm. Hãy tính năng lượng cần thiết để ion hoá nguyên từ hiđrô.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

6.23. Phát biểu nào sau đây nói về hiện tượng quang điện trong là đúng?

A. Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi mặt kim loại.

B. Hiện tượng ánh sáng kích thích có bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện của kim loại đó.

C. Hiện tượng một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác.

D. Hiện tượng ánh sáng giải phóng các êlectron liên kết để cho chúng trở thành các êlectron dẫn đồng thời giải phóng ra các lỗ trống tự do.

6.24.* Năng lượng ion hóa nguyên tử hiđrô là 13,6eV. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra là

A. 0,1220 μm. B. 0,0913 μm. C. 0,0656 μm. D. 0,5672 μm.

6.25. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,3 μm và một chất phát quang thì thấy nó phát ra ánh sáng có bước sóng 0,5 μm. Cho rằng công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng 0,01 công suất của chùm sáng kích thích. Hãy tính hiệu suất phát quang.

6.26. Theo hình 6.2, hai vạch quang phổ có bước sóng dài nhất của dãy Lai-man trong quang phổ của hiđrô là 0,1216 μm và 0,1026 μm. Tính bước sóng của vạch đỏ H_α trong dãy Ban-me.

6.27. Để ion hoá nguyên tử hiđrô, người ta cần cung cấp một năng lượng 13,6 eV. Tính bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra.

6.28. Hãy tính bán kính quỹ đạo của êlectron khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo cơ bản. Biết năng lượng ion hoá nguyên tử hiđrô là 13,6 eV.

6.29. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng của ánh sáng kích thích.

B. bước sóng riêng của kim loại đó.

C. bước sóng giới hạn của ánh sáng kích thích đối với kim loại đó.

D. công thoát của electron ở bề mặt kim loại đó.

6.30. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Đối với mỗi kim loại dùng làm catốt, ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn trị số λ_o nào đó, thì mới gây ra hiện tượng quang điện.

B. Dòng quang điện triệt tiêu khi điện áp giữa anốt và catốt bằng không.

C. Khi hiện tượng quang điện xảy ra, cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ với cường độ của chùm sáng kích thích.

D. Điện áp giữa anốt và catốt bằng không vẫn tồn tại dòng quang điện.

6.31. Các electron quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại khi ánh sáng kích thích chiếu vào bề mặt kim loại có

A. cường độ sáng rất lớn.

B. bước sóng nhỏ hơn hay bằng một giới hạn xác định.

C. bước sóng lớn.

D. bước sóng nhỏ.

6.32. Một tấm kẽm tích điện âm nếu chiếu vào một chùm tia hồng ngoại sẽ có hiện tượng gì xảy ra ?

A. Tấm kẽm mất điện tích âm.

B. Tấm kẽm mất bớt electron.

C. Tấm kẽm mất bớt điện tích dương.

D. Không có hiện tượng gì xảy ra.

6.33. Phát biểu nào sau đây về thí nghiệm Héc là đúng?

A. Chiếu ánh sáng thích hợp có bước sóng đủ lớn vào bề mặt của tấm kim loại thì làm cho các electron ở bề mặt kim loại đó bật ra.

B. Khi chiếu ánh sáng thích hợp vào tấm kẽm tích điện dương, thì hai lá điện nghiệm vẫn cụp lại.

C. Hiện tượng trong thí nghiệm Héc gọi là hiện tượng bức xạ nhiệt electron.

D. Thí nghiệm của Héc chỉ có thể giải thích bằng thuyết lượng tử ánh sáng.

6.34. Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_o, công thoát A, hằng số plăng h và tốc độ ánh sáng c là:

A. $\lambda_o = \frac{hA}{c}$ B. $\lambda_o.A = h.c$ C. $\lambda_o = \frac{A}{hc}$ D. $\lambda_o = \frac{c}{hA}$

6.35. Kết luận nào sau đây về thuyết lượng tử ánh sáng là **không** đúng?

A. Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục, mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.

B. Mỗi phần đó mang một năng lượng hoàn toàn xác định gọi là lượng tử năng lượng.

C. Ta có cảm giác chùm là liên tục vì số lượng các phôtôn là rất lớn.

D. Khi ánh sáng truyền đi, lượng tử không đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn sáng.

6.36. Phát biểu nào sau đây nói về lưỡng tính sóng hạt là **không** đúng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tích chất sóng.

B. Hiện tượng quang điện, ánh sáng thể hiện tính chất hạt.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.

D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

6.37. Trong các nguồn sáng sau đây, nguồn nào cho quang phổ vạch phát xạ ?

A. Thỏi thép cácbon nóng sáng trong lò nung.

B. Mặt trời.

C. Dây tóc của bóng đèn làm vonfram nóng sáng.

D. Bóng đèn nêon trong bút thử điện.

6.38. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Giả thiết sóng ánh sáng không giải thích được các dịnh luật quang điện.

B. Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ.

C. Ánh sáng có tính chất hạt, mỗi hạt được gọi là một phôtôn.

D. Vì ánh sáng có tính chất hạt nên gây ra được hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

6.1. Chọn A.

Hướng dẫn: Theo định nghĩa: "Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng có bước sóng thích hợp".

6.2. Chọn D.

Hướng dẫn: Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện $\lambda \leq \lambda_0$.

6.3. Chọn A.

Hướng dẫn: Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện $\lambda \leq \lambda_0$. λ_0 gọi là giới hạn quang điện. Do đó giới hạn quang điện của mỗi kim loại là bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

6.4. Chọn C

Hướng dẫn: Khi chiếu ánh sáng có bước sóng 0,75 μm vào các chất sau Canxi; Natri; Kali; Xêdi. , thỡ chỉ có Canxi mới có hiện tượng quang điện (thoả mãn ở $\leq$ ở$_0$).

6.5 Chọn D.

Hướng dẫn: Một trong các nội dung của thuyết lượng tử là phôtôn bay với vận tốc $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng. Vậy D sai.

6.6. Chọn D.

Hướng dẫn: Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện. **(ở $\leq$ ở$_0$).**

6.7. Chọn B.

Hướng dẫn: Áp dụng cụng thức Anhstanh $\varepsilon = h.f_0 = \dfrac{hc}{\lambda_0}$ = A, suy ra A = $39,75.10^{-20}$ J.

6.8. Chọn A.

Hướng dẫn: Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện. (ở $\leq$ ở$_0$). Vậy A là sai, vì 0,521 μm..> 0,36 μm..

6.9. Chọn C.

Hướng dẫn: Điện trở quang có đặc điểm là có gía trị thay đổi từ vài mêgaôm khi không được chiếu sáng xuống đến vài chục ôm khi được chiếu sáng.

6.10. Chọn A.

Hướng dẫn: Theo tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử . Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn E_m thì nó phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $\varepsilon = h.f = E_n - E_m$.

6.11. Chọn A.

Hướng dẫn: Theo tiên đề về trạng thái dừng, ta có trạng thái ổn định của hệ thống nguyên tử. Tại đó nguyên tử không hấp thụ hay bức xạ.

6.12. Chọn B.

Hướng dẫn: Áp dụng tiên đề 2 của Bo: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = E_m - E_n$, đối với nguyên tử hiđrô ta có $\frac{hc}{\lambda_{21}} = E_2 - E_1$ và $\frac{hc}{\lambda_{32}} = E_3 - E_2$ suy ra bước sóng của vạch thứ hai trong dóy Laiman là ở$_{31}$ cú $\frac{hc}{\lambda_{31}} = \frac{hc}{\lambda_{32}} + \frac{hc}{\lambda_{21}}$, ở$_{31}$ = 0,1029 ẽm.

6.13. Chọn B.

Hướng dẫn:

Cỏc vạch thuộc dóy Laiman ứng với sự chuyển của electron từ cỏc quỹ đạo ngoài về quỹ đạo K.
Cỏc vạch thuộc dóy Banme ứng với sự chuyển của electron từ cỏc quỹ đạo ngoài về quỹ đạo L.
Cỏc vạch thuộc dóy Passen ứng với sự chuyển của electron từ cỏc quỹ đạo ngoài về quỹ đạo M.

6.14. *Hướng dẫn*: Áp dụng cụng thức $f = \frac{c}{\lambda}$ và ồ = h f Tần số và năng lượng là

457.10^{12}Hz; 617.10^{12}Hz; 691.10^{12}Hz; 731.10^{12}Hz

$3{,}0276.10^{-19}$J; $4{,}0876.10^{-19}$J; $4{,}5778.10^{-19}$J; $4{,}8428.10^{-19}$J;

6.15. *Hướng dẫn*: Năng lượng của mỗi phôtôn là

$$\text{ồ} = h\frac{c}{\lambda} = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{0{,}6.10^{-6}} = 1{,}3125.10^{-19}\text{J}.$$

số phựtụn phỏt ra trong mỗi giõy là $N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{10}{1{,}3125.10^{-19}} = 3{,}02.10^{19}$hạt

6.16. *Hướng dẫn*:

Ta cú $A = h\frac{c}{\lambda_0}$ nờn $\lambda_0 = h\frac{c}{A}$

$$\lambda_0 = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{2{,}5.1{,}610^{-19}} = 496{,}875.10^{-9}\text{m} = 496{,}875\text{nm}.$$

Vậy khi ánh sáng có bước sóng λ nhỏ hơn giới hạn quang điện của natri λ_0 chiếu tới thì có hiện tượng quang điện.

6.17. *Hướng dẫn*: $A = h\frac{c}{\lambda_0} = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{0{,}66.10^{-6}} = 1{,}882\text{eV}$

6.18. *Hướng dẫn*: Ta cú $\lambda_0 = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{5.1{,}610^{-19}} = 2{,}484.10^{-7}$m

vỡ $\lambda < \lambda_0$ nên xảy ra hiện tượng quang điện.

Áp dụng cụng thức $A = h\frac{c}{\lambda_0}$ suy ra $A = 8.10^{-19}$ J.

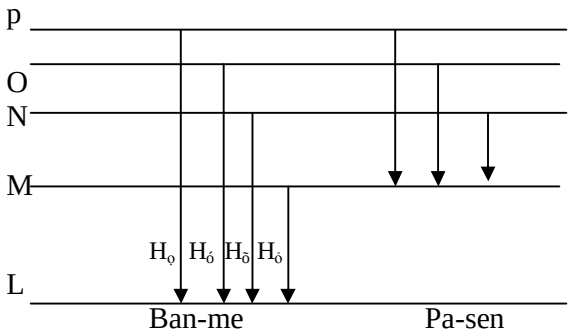
6.19. Chọn D.

Hướng dẫn Sự phát quang của chất bên trong thành ống nhờ lấy năng lượng điện trường.

6.20. Chọn A.

Hướng dẫn: Các tính chất của tia laze là: Độ định hướng cao; Độ đơn sắc cao; Cường độ lớn. A là sai.

6.21. *Hướng dẫn*: Ta cú $h\frac{c}{\lambda} = E_{cao} - E_{thấp}$



hay $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_{cao}} - \frac{1}{\lambda_{thap}}$

Bước sóng phát ra khi chuyển từ P về M, từ O về M, N về M lần lượt là 1,093μm; 1,282μm; 1,875μm

6.22. *Hướng dẫn*: Năng lượng iôn hoá nguyên tử hiđrô là năng lượng cần cung cấp cho nguyên tử để êlêctrôn ở trạng thái cơ bản (quỹ đạo k) chuyển ra quỹ đạo xa hạt nhân nhất (ở vô cùng)

$E_\infty - E_1 = \frac{hc}{\lambda} = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{0{,}0913.10^{-6}} = 2{,}1768.10^{-18}J = 13{,}6eV$

6.23. Chọn D.

Hướng dẫn: Hiện tượng ánh sáng giải phóng các êlectron liên kết để cho chúng trở thành các êlectron dẫn đồng thời giải phóng ra các lỗ trống tự do gọi là hiện tượng quang điện trong.

6.24. Chọn B.

Hướng dẫn: Năng lượng ion hoá nguyên tử hiđrô là năng lượng cần cung cấp cho nguyên tử để electron đang ở trạng thái cơ bản (quỹ đạo K) chuyển ra quỹ đạo xa hạt nhân nhất (ở vô cùng). Có $\frac{hc}{\lambda} = E_\infty - E_1 = 13{,}6eV$, từ đó tính được $\lambda = 0{,}0913$ μm.

6.25. *Hướng dẫn*: Hiệu suất phát quang là $H = 0{,}01.\frac{\frac{h.c}{\lambda'}}{\frac{h.c}{\lambda}} = 0{,}01.\frac{\lambda}{\lambda'} = 0{,}6\%$.

6.26. *Hướng dẫn*: Ta có $h\frac{c}{\lambda_\alpha} = E_M - E_N$

hay $\frac{1}{\lambda_\alpha} = \frac{1}{\lambda_M} - \frac{1}{\lambda_N}$ nên $\lambda_\alpha = 0{,}6566\mu m$

6.27. *Hướng dẫn*: Năng lượng iôn hoá nguyên tử hiđrô là năng lượng cần cung cấp cho nguyên tử để êlêctrôn ở trạng thái cơ bản (quỹ đạo k) chuyển ra quỹ đạo xa hạt nhân nhất (ở vô cùng) $\frac{hc}{\lambda} = E_\infty - E_1$ suy ra $\lambda = 0{,}0913$ μm

6.28. *Hướng dẫn*: Thế năng tĩnh điện của hạt nhân nguyên tử hiđrô khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo cơ bản là $V = 9.10^9.\frac{1{,}6.10^{-19}}{r}$. Công cần dịch chuyển êlectron từ quỹ đạo cơ bản ra vô cực là A = e.V suy ra bán kính quỹ đạo dừng cơ bản là $r = 1{,}0588.10^{-10}$ m.

6.29. Chọn C.

Hướng dẫn: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là bước sóng giới hạn của ánh sáng kích thích đối với kim loại đó.

6.30. Chọn B.

Hướng dẫn: Dòng quang điện không triệt tiêu khi điện áp giữa anốt và catốt bằng không.

6.31. Chọn D.

Hướng dẫn: Các electron quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại khi ánh sáng kích thích chiếu vào bề mặt kim loại bước sóng nhỏ.

6.32. Chọn D.

Hướng dẫn: Không có hiện tượng gì xảy ra.

6.33. Chọn D.

Hướng dẫn: Thí nghiệm của Héc chỉ có thể giải thích bằng thuyết lượng tử ánh sáng.

6.34. Chọn B.

Hướng dẫn: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_o, công thoát A, hằng số plăng h và tốc độ ánh sáng c là: $\lambda_o.A = h.c$

6.35. Chọn C.

Hướng dẫn: Ta có cảm giác chùm là liên tục vì số lượng các phôtôn là rất lớn là không đúng.

6.36. Chọn C.

Hướng dẫn: Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng khó thể hiện rõ tính chất sóng.

6.37. Chọn D.

Hướng dẫn: Bóng đèn nêon trong bút thử điện cho quang phổ vạch phát xạ.

6.38. Chọn D.

Hướng dẫn: Vì ánh sáng có tính chất hạt nên gây ra được hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại là không đúng.

Chương VII: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

I. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
7. Hạt nhân nguyên tử. a) Lực hạt nhân. Độ hụt khối. b) Năng lượng liên kết của hạt nhân.	**Kiến thức** - Nêu được lực hạt nhân là gì và các đặc điểm của lực hạt nhân. - Viết được hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng. - Nêu được độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân là gì.	
8. Phản ứng hạt nhân a) Phản ứng hạt nhân. Định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân b) Hiện tượng phóng xạ. Đồng vị phóng xạ. Định luật phóng xạ c) Phản ứng phân hạch. Phản ứng dây chuyền. d) Phản ứng nhiệt hạch.	**Kiến thức** - Nêu được phản ứng hạt nhân là gì. - Phát biểu được các định luật bảo toàn số khối, điện tích, động lượng và năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân. - Nêu được hiện tượng phóng xạ là gì. - Nêu được thành phần và bản chất của các tia phóng xạ. - Viết được hệ thức của định luật phóng xạ. - Nêu được một số ứng dụng của các đồng vị phóng xạ. - Nêu được phản ứng phân hạch là gì. - Nêu được phản ứng dây chuyền là gì và nêu được các điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra. - Nêu được phản ứng nhiệt hạch là gì và nêu được điều kiện để phản ứng kết hợp hạt nhân xảy ra. - Nêu được những ưu việt của năng lượng phản ứng nhiệt hạch.	
	Kĩ năng - Vận dụng được hệ thức của định luật phóng xạ để giải một số bài tập đơn giản.	

B. Các kiến thức cơ bản

1. Hạt nhân nguyên tử:

Cấu tạo: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn (p) (mang điện tích nguyên tố dương), và các nơtron (n) (trung hoà điện), gọi chung là nuclôn.

Kí hiệu hạt nhân: ${}^{A}_{Z}X$

Hạt nhân của các nguyên tố có nguyên tử số Z thì chứa Z prôton và N nơtron;

A = Z + N ; trong đó A gọi là số khối.

Các nuclon liên kết với nhau bởi lực hạt nhân. Lực hạt nhân không có cùng bản chất với lực tĩnh điện hay lực hấp dẫn; nó là loại lực mới truyền tương tác giữa các nuclon trong hạt nhân (lực tương tác mạnh). Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân (10^{-15}m).

Đồng vị: Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôton Z nhưng khác số nơtron N gọi là các đồng vị.

Đơn vị khối lượng nguyên tử, kí hiệu là u. Đơn vị u có giá trị bằng 1/12 khối lượng nguyên tử của đồng vị $^{12}_{6}C$, cụ thể là:

1 u = 1,66055..10^{-27} kg.

u xấp xỉ bằng khối lượng của một nuclôn, nên hạt nhân có số khối A thì có khối lượng xấp xỉ bằng A(u). Đơn vị khối lượng: u; MeV/c^2; kg với mối quan hệ 1 u = 1,66o55.10^{-27} kg = 931,5 MeV/c^2.

2. Hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng:

Hạt nhân có khối lượng nghỉ m_0, chuyển động với vận tốc v, có năng lượng tính theo công thức: $E = m_0c^2 + W_đ$. Trong đó $W_đ = \left\{\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right\} m_0c^2$.

Một vật có khối m_0 ở trạng thái nghỉ, khi chuyển động với vận tốc v, khối lượng vật sẽ tăng lên thành m với $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.

Ta có thể viết hệ thức Anh-xtanh: $E = mc^2$.

Độ hụt khối: Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclon tạo thành hạt nhân đó.

$\Delta m = \{(Z.m_p + (A - Z).m_n) - m(^{A}_{Z}X)\}$ gọi là *độ hụt khối*.

Năng lượng liên kết của hạt nhân: $\Delta E = \Delta mc^2$.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng $\Delta E/A$ càng lớn thì càng bền vững.

3. Phản ứng hạt nhân: Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân, phản ứng hạt nhân chia thành hai loại:

- Phản ứng hạt nhân tự phát: Quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác. $A \rightarrow C + D$

Trong đó:

A: hạt nhân mẹ; C: hạt nhân con; D: tia phóng xạ (α, β…)

- Phản ứng hạt nhân kích thích: Quá trình các hạt nhân tương tác với nhau thành các hạt nhân khác.

$$A + B \rightarrow C + D$$

Các hạt nhân trước và sau phản ứng có thể nhiều hoặc ít hơn 2.

Các hạt nhân có thể là các hạt sơ cấp electron, pôzitron, nơtrôn…

4. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:

Bảo toàn điện tích; Bảo toàn số nuclon (bảo toàn số A); Bảo toàn năng lượng toàn phần; bảo toàn động lượng.

5. Hiện tượng phóng xạ: Phóng xạ là qúa trình phân huỷ tự phát của một hạt nhân không bền vững (tự nhiên hay nhân tạo). Quá trình phân huỷ này kèm theo sự tạo ra các hạt và có thể kèm theo sự phát ra các bức xạ điện từ. Hạt nhân tự phân huỷ gọi là hạt nhân mẹ, hạt nhân được tạo thành sau phân huỷ gọi là hạt nhân con.

Các dạng phóng xạ:

a) Tia alpha (α): thực chất $^{4}_{2}He$.

- Bị lệch về phía bản (-) của tụ điện vì mang q = +2e.
- Phóng ra với vận tốc 10^7m/s.
- Có khả năng ion hoá chất khí.
- Đâm xuyên kém. Trong không khí đi được 8cm.

b) Tia Bêta (β): Gồm β^+ và β^-

- β^-: lệch về bản (+) của tụ điện , thực chất là electron, q = -e
- β^+: lệch về phía (-) của tụ điện (lệch nhiều hơn tia α và đối xứng với β^-); thực chất là electron dương (pôzitrôn); điện tích +e.
- Phóng ra với vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng.
- Ion hoá chất khí yếu hơn α.
- Khả năng đâm xuyên mạnh, đi được vài trăm mét trong không khí.

c) Tia gammar (γ)

- Có bản chất là sóng điện từ bước sóng rất ngắn (<0,01nm). Đây là chùm phôtôn có năng lượng cao.
- Không bị lệch trong điện trường, từ trường.
- Có các tính chất như tia Rơnghen.
- Khả năng đâm xuyên lớn, có thể đi qua lớp chì vài chục cm và rất nguy hiểm.
- Tia γ bao giờ cũng xuất hiện cùng các tai α, β. Không làm biến đổi hạt nhân.

6) *Định luật phóng xạ:*

Hệ thức của định luật:

$$N = N_o.e^{-\lambda t} = \frac{N_o}{2^k};$$

Số hạt nhân phân huỷ của một nguồn giảm theo quy luật hàm số mũ.

Trong đó : N_o, là số nguyên tử ban đầu của chất phóng xạ; N là số nguyên tử chất ấy ở thời điểm t; $k=\frac{t}{T}$: số chu kì bán rã trong thời gian t.

λ là hằng số phóng xạ; $\lambda=\frac{\ln 2}{T}=\frac{0,693}{T}$.

Độ phóng xạ:

Độ phóng xạ H của một lượng chất phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu, đo bằng số phân rã trong 1s.

Đơn vị của H là Becơren(Bq). 1 Becơren = 1 phân rã/1s.

Ngoài ra H còn có đơn vị curi (Ci); 1Ci = $3,7.10^{10}$Bq.

Công thức: $H = \lambda.N = \lambda.N_o.e^{-\lambda t} = H_o.e^{-\lambda t}$

Với $H_o = \lambda.N_o$: độ phóng xạ ban đầu.

7. Ứng dụng của các đồng vị phóng xạ:

Ngoài các đồng vị có sẵn trong thiên nhiên, gọi là các đồng vị phóng xạ tự nhiên, người ta chế tạo ra được nhiều đồng vị phóng xạ, gọi là đồng vị phóng xạ nhân tạo. Các đồng vị phóng xạ nhân tạo có nhiều ứng dụng trong Y học. Người ta đưa các đồng vị khác nhau vào cơ thể để theo dõi sự xâm nhập và di chuyển của nguyên tố nhất định trong cơ thể người. Gọi là nguyên tử đánh dấu, qua đó có thể theo dõi được tình trạng bệnh lí.

Trong ngành khảo cổ học, sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng cacbon 14 để xác định niên đại của các cổ vật.

8. Phản ứng phân hạch: là phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn (có khối lượng cùng cỡ). hai mảnh này gọi là sản phẩm phân hạch hay "mảnh vỡ " của phân hạch. Ta xét phản ứng phân hạch kích thích. Trong phản ứng phân hạch của ^{235}U dưới tác dụng của một nơtron toả ra năng lượng vào cỡ 200MeV.

9. Phản ứng dây chuyền: Sự phân hạch của ^{235}U có kèm theo sự giải phóng 2,5 nơtron (tính trung bình) với năng lượng lớn. Các nơtron này kích thích hạt nhân khác của chất phân hạch tạo nên những phản ứng phân hạch mới. Kết quả là các phản ứng phân hạch xảy ra liên tiếp tạo thành một phản ứng dây chuyền.

Giả sử sau một lần phân hạch, có k nơtron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân ^{235}U khác tạo nên những phân hạch mới. Sau n lần phân hạch liên tiếp, số nơtron giải phóng là k^n và kích thích k^n phân hạch mới.

Khi : $k < 1$ phản ứng phân hạch dây chuyền tắt nhanh.

$k = 1$ phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và năng lượng phát ra không đổi theo thời gian.

$k > 1$ phản ứng phân hạch dây truyền tự duy trì, năng lượng phát ra tăng nhanh và có thể gây nên bùng nổ.

8. Phản ứng nhiệt hạch (phản ứng tổng hợp hạt nhân): Hai hay nhiều hạt nhân nhẹ, tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn. Phản ứng này chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao, nên gọi là phản ứng nhiệt hạch. Con người mới chỉ thực hiện được phản ứng này dưới dạng không kiểm soát được (bom H).

Ví dụ: ${}_1^2H + {}_1^3H = {}_2^4H + {}_0^1n$ trong phản ứng này toả ra một năng lượng Q = 17,6MeV/1 hạt nhân.

Điều kiện để phản ứng kết hợp hạt nhân xảy ra: Biến đổi nhiên liệu sang trạng thái plasma tạo bởi các hạt nhân và các êlectrôn tự do(đưa nhiệt độ lên tới 10^4 độ).

Mật độ hạt nhân trong plasma (n) phải đủ lớn.

Thời gian duy trì trạng thái plasma (τ) ở nhiệt độ cao phải đủ lớn.

$n.\tau \geq (10^{14} \div 10^{16})$ s/cm^3.

Ưu việt của năng lượng tổng hợp hạt nhân: năng lượng tổng hợp hạt nhân có nhiều ưu việt như nhiên liệu dồi dào có sẵn trong thiên nhiên; ưu việt không làm ô nhiễm đối với môi trường.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1. *Cấu tạo hạt nhân nguyên tử.*

Gợi ý cách giải: Mỗi hạt nhân cấu tạo từ Z prôtôn và A-Z nơtrôn.

Ví dụ: Cho hạt nhân ${}_6^{14}C$. Nêu cấu tạo của hạt nhân.

Hướng dẫn: Từ ký hiệu tổng quát của hạt nhân ${}_Z^AX$ so sánh với đầu bài nhận thấy: Hạt nhân bao gồm Z=6 prôtôn; số nơtrôn là N = A-Z =12-6 = 8.

Dạng 2: *Bài toán về định luật phóng xạ.*

Gợi ý cách giải: Viết biểu thức định luật phóng xạ. Căn cứ vào điều kiện đã cho để tính các đại lượng khác trong biểu thức.

Ví dụ: Cho biết chu kì bán rã của ${}_{86}^{222}Rn$ là 3,8 ngày. Ban đầu khối lượng rađôn bằng 1 gam.

a) Hằng số phân rã λ.

b) Tính số hạt nhân còn lại sau một chu kì.

Hướng dẫn :

a) Một mol Rn có khối lượng 222 gam ứng với $6,02.10^{23}$ hạt nhân Rn, vậy 1 gam Rn ứng với số hạt nhân bằng:

$N_0 = \frac{6,02.10^{23}}{222} = 2,71.10^{21}$

Hằng số phân rã: $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{3,8.24.3600} = 0,21.10^{-5}$

b) Số hạt nhân còn lại sau một chu kì là: $N = N_0.e^{-\lambda.t} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{2^{\frac{T}{T}}} = \frac{N_0}{2} = 1,355.10^{21}$.

Dạng 3: *Năng lượng hạt nhân.*

Gợi ý cách giải: Viết được phương trình phản ứng hạt nhân. Vận dụng định luật bảo toàn năng lượng và công thức $E = mc^2$.

Ví dụ: Cho phản ứng hạt nhân gồm hai hạt ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow X$

a) Hoàn thành phương trình phản ứng.

b) Phản ứng toả hay thu năng lượng biết ${}_1^2H$ có khối lượng 2,0135 u; X có khối lượng là 4,0015 u.

Hướng dẫn:

a) Áp dụng định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích ta được:

$${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_4^2X$$

Vậy X là hạt nhân ${}_2^4He$.

b) Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có

$\Delta E = \Delta m.c^2 = (2.m_H - m_X)c^2 = (2.2,0135 - 4,0015)931 \frac{Mev}{c^2} c^2 = 23,74$ MeV.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

7.1. Hạt nhân nguyên tử ${}_Z^AX$ được cấu tạo gồm có

A. Z nơtron và A prôton.

B. Z prôton và A nơtron.

C. Z prôton và (A – Z) nơtron.

D. Z nơtron và (A + Z) prôton.

7.2. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có

A. số khối A bằng nhau.

B. số prôton bằng nhau, số nơtron khác nhau.

C. số nơtron bằng nhau, số prôton khác nhau.

D. khối lượng bằng nhau.

7.3. Hạt nhân ${}_{92}^{238}U$ có cấu tạo gồm:

A. 238p và 92n; B. 92p và 238n; C. 238p và 146n; D. 92p và 146n.

7.4. Hạt nhân ${}_{27}^{60}Co$ có cấu tạo gồm:

A. 33 prôton và 27 nơtron; B. 27 prôton và 60 nơtron;

C. 27 prôton và 33 nơtron; D. 33 prôton và 27 nơtron.

7.5. Năng lượng liên kết là

A. toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.

B. năng lượng toả ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

C. năng lượng toàn phần của nguyên tử tính trung bình trên số nuclon.

D. năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.

7.6. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có khối lượng là 55,940u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{60}_{27}Co$ là

A. 4,544u; B. 4,536u; C. 3,154u; D. 3,637u.

7.7. Hạt nhân đơteri $^{2}_{1}D$ có khối lượng 2,0136u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{2}_{1}D$ là

A. 0,67 MeV; B. 1,86 MeV; C. 2,02 MeV; D. 2,23 MeV.

7.8. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử

A. phát ra sóng điện từ.

B. phát ra các tia α, β, γ.

C. phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.

D. nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.

7.9. Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dưới đây là **không** đúng?

A. Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.

C. Tia β là dòng hạt mang điện.

D. Tia γ là sóng điện từ.

7.10. Chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành $^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_{α} = 4,0026u. Năng lượng toả ra khi một hạt nhân Po phân rã là

A. 4,8MeV. B. 5,4MeV. C. 5,9MeV. D. 6,2MeV.

7.11. Cho phản ứng hạt nhân $^{19}_{9}F + p \rightarrow ^{16}_{8}O + X$, hạt nhân X là

A. α B. β^-. C. β^+. D. n.

7.12. Nêu cấu tạo của các hạt nhân: ^{23}Na ; ^{56}Fe ; ^{235}U.

7.13. Viết phương trình phân rã của các hạt nhân sau:

a) Cho ^{209}Po vµ $^{239}_{94}Pu$. Phóng xạ α

b) Cho ^{14}C và ^{60}Co. Phóng xạ β^-

c) Cho ^{12}N và ^{11}C. Phóng xạ β^+

7.14. Cho hạt nhân $^{235}_{92}U$ hấp thụ một n sinh ra x hạt α và y hạt β^-, 1 hạt chì $^{208}_{82}Pb$, và 4 hạt n. Tx̀m số hạt x và y. Viết phương trình của phản ứng này.

7.15. Cho các phản ứng sau:

$^{10}_{5}B + x \rightarrow \alpha + ^{8}_{4}Be$ (1)

$^{23}_{11}Na + p \rightarrow x + ^{20}_{10}Ne$ (2)

$^{37}_{17}Cl + x \rightarrow n + ^{37}_{18}Ar$ (3)

a) Tìm hạt x trong các phản ứng trên.

b) Trong các phản ứng (2) và (3), phản ứng nào toả năng lượng, ph¶n øng nµo thu năng lượng? Tính năng lượng toả ra hoặc thu vào ra eV.

Cho khối lượng của các hạt nhân: Na(23) = 22,983734u; Cl(37) = 36,956563u; Ar(37) = 36,956889u; H(1) = 1,007276u; He(4) = 4,001506u; Ne(20) = 19,986950u; n = 1,008670u; 1u = 931MeV/c^2.

7.16. Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là P = $3,9.10^{26}$W. Biết phản ứng hạt nhân trong lòng Mặt Trời là phản ứng tổng hợp hiđrô thành hêli. Biết rằng cứ một hạt nhân hêli tạo thành thì năng lượng giải phóng $4,2.10^{-12}$J. Lượng hêli tạo thành hàng năm là bao nhiêu?

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

7.17. Biết hạt α có khối lượng 4,0015u, số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$, 1u = 931MeV/$c^2$, m_p = 1,00728u, m_n = 1,00866u. Năng lượng toả ra khi các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành tạo thành 1mol khí hêli là

A. $2,7.10^{12}$J. B. $3,5.10^{12}$J. C. $2,7.10^{10}$J. D. $3,5.10^{10}$J.

7.18. Chất phóng xạ $^{210}_{84}$Po phát ra tia α và biến đổi thành $^{206}_{82}$Pb. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Năng lượng toả ra khi 10g Po phân rã hết là

A. $2,2.10^{10}$J. B. $2,5.10^{10}$J. C. $2,7.10^{10}$J. D. $2,8.10^{10}$J.

7.19. Chất phóng xạ $^{210}_{84}$Po phát ra tia α và biến đổi thành $^{206}_{82}$Pb. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744u, m_{Po} = 209,9828u, m_α = 4,0026u. Giả sử hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không phát ra tia γ thì động năng của hạt α là

A. 5,3 MeV. B. 4,7 MeV. C. 5,8 MeV. D. 6,0 MeV.

7.20. Đồng vị $^{234}_{92}U$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- biến đổi thành $^{206}_{82}Pb$. Số phóng xạ α và β^- trong chuỗi là

A. 7 phóng xạ α, 4 phóng xạ β^-. B. 5 phóng xạ α, 5 phóng xạ β^-.

C. 10 phóng xạ α, 8 phóng xạ β^-. D. 16 phóng xạ α, 12 phóng xạ β^-.

7.21. Cho phản ứng hạt nhân $^{37}_{17}Cl + p \rightarrow ^{37}_{18}Ar + n$, khối lượng của các hạt nhân là m(Ar) = 36,956889u, m(Cl) = 36,956563u, m(n) = 1,008670u, m(p) = 1,007276u, 1u = 931MeV/c^2. Năng lượng trong phản ứng là năng lượng

A. toả ra 1,60132MeV. B. thu vào 1,60132MeV.

C. toả ra $2,562112.10^{-19}$J. D. thu vào $2,562112.10^{-19}$J.

7.22. Biết m_C = 11, 9967u, m_α = 4,0015u. Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân $^{12}_{6}C$ thành 3 hạt α là bao nhiêu?

7.23. Cho hạt prôtôn có động năng K_P = 1,8MeV bắn vào hạt nhân $^{7}_{3}$Li đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia γ. Cho biết: m_P = 1,0073u; m_α = 4,0015u; m_{Li} = 7,0144u; 1u = 931 MeV/c^2 = $1,66.10^{-27}$kg. Độ lớn vận tốc của các hạt mới sinh ra là bao nhiêu?

7.24. Phát biểu nào sau đây về hạt nhân nguyên tử $^{27}_{13}Al$ là **không** đúng?

A. Hạt nhân *Al* có 13 nuclôn. B. Số nơtrôn là 14.

C. Số prôtôn là 13. D. Số nuclôn là 27.

7.25. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

A. các prôtôn B. các nơtrôn C. các electron D. các nuclon

7.26. Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác với nguyên tử đó về

A. số prôtôn. B. số electron.

C. số nơtron. D. số nơtrôn và số electron

7.27. Đơn vị khối lượng nguyên tử là

A. khối lượng của một nguyên tử hiđrô.

B. khối lượng của một nguyên tử cacbon.

C. khối lượng của một nuclôn .

D. $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử cacbon 12 ($^{12}_{6}C$).

7.28. Phát biểu nào sau đây về đồng vị là **không** đúng ?

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị.

B. Các đồng vị ở cùng ô trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

C. Các đồng vị phóng xạ thường không bền.

D. Các đồng vị có số nơtrôn N khác nhau nên tính chất vật lí và hoá học của chúng khác nhau.

7.29. Phát biểu nào sau đây về phóng xạ là không đúng ?

A. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B. Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

C. Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

D. Có những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

7.30. Phát biểu nào sau đây về hiện tượng phóng xạ là đúng ?

A. Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng mạnh.

B. Khi được kích thích bởi các bức xạ có bước sóng ngắn, sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.

C. Các tia phóng xạ đều bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

D. Hiện tượng phóng xạ xảy ra không phụ thuộc vào các tác động lí hoá bên ngoài.

7.31. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

Tia α

A. bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

B. có tốc độ luôn bằng tốc độ ánh sáng trong chân không.

C. làm ion hoá không khí

D. gồm các hạt nhân của nguyên tử hêli ${}_2^4He$.

7.32. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

Phóng xạ β^-

A. là dòng hạt mang điện tích âm.

B. có bản chất giống với bản chất của tia Rơnghen.

C. có tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng.

D. làm iôn hoá không khí yếu hơn phóng xạ α.

7.33. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

Chu kì bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian sau đó

A. hiện tượng phóng xạ lặp lại như cũ.

B. $\frac{1}{2}$ số hạt nhân phóng xạ biến đổi thành chất khác

C. độ phóng xạ giảm còn một nửa so với lúc đầu.

D. $\frac{1}{2}$ số hạt nhân phóng xạ bị phân rã.

7.34. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Trong phóng xạ β^+, số nuclôn không thay đổi, nhưng số prôtôn và số nơtrôn thay đổi.

B. Trong phóng xạ β^-, số nơtrôn của hạt nhân giảm 1 đơn vị và số prôtôn tăng một đơn vị.

C. Phóng xạ γ không làm biến đổi hạt nhân.

D. Trong phóng xạ α, số nuclôn giảm 2 đơn vị và số prôtôn giảm 4 đơn vị.

7.35. Chất phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kì bán rã là 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ khối lượng còn lại là :

A. 1,78g B. 0,78g C. 14,3g D. 12,5g

7.36. Tuổi của Trái Đất khoảng 5.10^9năm. Giả thiết ngay từ khi Trái Đất hình thành đã có urani (có chu kì bán rã là $4,5.10^9$năm). Nếu ban đầu có 2,72kg urani thì đến nay khối lượng urani còn lại là :

A. 1,36kg B. 1,26kg D. 0,72kg D. 1,12kg

7.37. Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}Po$ có chu kì bán rã là 138 ngày. Khối lượng Po có độ phóng xạ 1Ci là

A. 0,2g B. 0,12g C. 0,22mg D. 1,12mg

7.38. Cho phương trình phóng xạ : $^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{A}_{Z}X$ thì giá trị của Z, A là

A. Z = 85 ; A = 210 B. Z = 84 ; A = 210

C. Z = 82 ; A = 208 D. Z = 82 ; A = 206

7.39. Iốt $^{131}_{53}I$ là chất phóng xạ. Ban đầu có 200g chất này thì sau 24 ngày đêm, chỉ còn 25g. Chu kì bán rã của $^{131}_{53}I$ là

A. 6 ngày đêm B. 8 ngày đêm

C. 12 ngày đêm D. 4 ngày đêm.

7.40. Phát biểu nào sau đây nói về năng lượng liên kết là **không** đúng ?

A. Muốn phá vỡ hạt nhân có khối lượng *m* thành các nuclôn có tổng khối lượng $m_o > m$ thì cần năng lượng $\Delta E = (m_o - m).c^2$ để thắng lực hạt nhân.

B. Năng lượng liên kết tính cho một nuclôn gọi là năng lượng liên kết riêng.

C. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng nhỏ thì càng kém bền vững.

D. Hạt nhân có năng lượng liên kết ΔE càng lớn thì càng bền vững.

7.41. Phát biểu nào sau đây về phản ứng hạt nhân toả năng lượng hay thu năng lượng là **không** đúng ?

A. Sự hụt khối của các hạt nhân kéo theo sự không bảo toàn khối lượng trong phản ứng hạt nhân.

B. Một phản ứng trong đó các hạt điện áph ra có tổng khối lượng M bé hơn các hạt nhân ban đầu M_o, là phản ứng toả năng lượng.

C. Một phản ứng trong đó các hạt điện áph ra có tổng khối lượng M lớn hơn các hạt nhân ban đầu M_o, là phản ứng thu năng lượng.

D. Trong phản ứng toả năng lượng, khối lượng bị hụt đi $\Delta M = M_o - M$ đã biến thành năng lượng toả ra $\Delta E = (M_o - M).c^2$.

7.42. Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

A. càng dễ phá vỡ B. càng bền vững

C. năng lượng liên kết càng bé D. số lượng các nuclôn càng lớn.

7.43. Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đơtêri $^{2}_{1}D$, biết các khối lượng $m_D = 2,0136u$; $m_P = 1,0073u$; $m_n = 1,0087u$ và $1u = 931MeV/c^2$.

A. 3,2013MeV B. 1,1172MeV

C. 2,2344MeV D. 4,1046 MeV

7.44. Cho phản ứng hạt nhân: $^{3}_{1}T + ^{2}_{1}D \rightarrow \alpha + n$. Biết $m_T = 3,01605u$; $m_D = 2,01411u$; $m_\alpha = 4,00260u$; $m_n = 1,00867u$; $1u = 931MeV/c^2$. Năng lượng toả ra khi 1 hạt α được hình thành là

A. 17,6MeV B. 23,4MeV C. 11,04MeV D. 16,7MeV

7.45. Cho phản ứng hạt nhân: A $\rightarrow$ B + C. Biết hạt nhân mẹ A ban đầu đứng yên. Kết luận nào sau đây về hướng và trị số của tốc độ các hạt sau phản ứng là đúng?

A. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

B. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

C. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

D. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

7.46. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã T=7ngày. Nếu lúc đầu có 800g chất ấy thì sau bao lâu còn lại 100g ?

A. 14ngày B. 21ngày C. 28ngày D. 56ngày

7.47. Dùng hạt α bắn phá hạt nhân $^{27}_{13}Al$ ta có phản ứng : $^{27}_{13}Al + \alpha \rightarrow ^{30}_{15}P$ + n. Biết m_α = 4,0015u ; m_{Al} = 26,974u, m_p = 29,970u ; m_n = 1, 0087u ; 1u = 931MeV/c^2. Bỏ qua động năng của các hạt điện áph ra. Động năng tối thiểu của hạt α để phản ứng xảy ra là

A. 2MeV B. 3MeV C. 4MeV D. 5MeV

7.48. Hạt nhân $^{11}_{6}C$ phóng xạ β^+ có hạt nhân con là :

A. $^{9}_{4}Be$ B. $^{11}_{5}B$ C. $^{15}_{8}O$ D. $^{11}_{7}N$

7.49. Ban đầu có 2g rađon $^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 3,8 ngày. Sau 19 ngày, lượng rađon đã bị phân rã là :

A. 1,9375g B. 0,4g C. 1,6g D. 0,0625g

7.50. Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10g. Cho N_A= 6,023.10^{23} mol^{-1}. Số nguyên tử còn lại sau 207ngày là :

A. 1,02.10^{23}nguyên tử B. 1,02.10^{22} nguyên tử

C. 2,05.10^{22} nguyên tử D. 3,02.10^{22} nguyên tử

7.51. Muốn phân hạch U_{235} thì phải làm chậm nơtrôn, nơtrôn được làm chậm gọi là nơtrôn nhiệt vì

A. do nơtrôn ở trong một môi trường có nhiệt độ quá cao.

B. nơtrôn dễ gặp hạt nhân U_{235} hơn.

C. nơtrôn chậm dễ được U_{235} hấp thụ.

D. nơtrôn nhiệt có động năng bằng động năng trung bình của chuyển động nhiệt.

7.52. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Nhà máy điện nguyên tử chuyển năng lượng của phản ứng hạt nhân thành năng lượng điện.

B. Phản ứng nhiệt hạch không thải ra chất phóng xạ làm ô nhiễm môi trường.

C. Trong nhà máy điện nguyên tử, phản ứng dây chuyền xảy ra ở mức tới hạn.

D. Trong lò phản ứng hạt nhân các thanh Urani phải có khối lượng nhỏ hơn khối lượng tới hạn.

7.53. Hạt α có động năng k_α = 3,3MeV bắn phá hạt nhân $^{9}_{4}Be$ gây ra phản ứng : $^{9}_{4}Be + \alpha \rightarrow$ n + $^{12}_{6}C$. Biết : m_α = 4,0015u ; m_n = 1,00867u ; m_{Be} = 9,012194u ; m_C = 11,9967u ; 1u = 931MeV/c^2. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là

A. 7,7MeV. B. 11,2MeV. C. 8,7MeV. D. 5,76MeV.

7.54. Một chất phóng xạ lúc đầu có độ phóng xạ là 8Ci. Sau 2 ngày, độ phóng xạ còn là 4,8Ci. Hằng số phóng xạ của chất đó là

A. 6h. B. 12h. C. 18h. D. 36h.

7.55. Một mẫu gỗ cổ đại có độ phóng xạ ít hơn 4 lần so với mẫu gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Biết chu kì bán rã C14 là T = 5570năm. Tuổi của mẫu gỗ là :

A. 8355năm B. 11140năm C. 1392,5năm D. 2785năm.

7.56. Chất phóng xạ Coban $^{60}_{27}Co$ dùng trong y tế có chu kì bán rã T = 5,33năm và khối lượng nguyên tử là 58,9u. Ban đầu có 500g $^{60}_{27}Co$. Khối lượng $^{60}_{27}Co$ còn lại sau 12năm là

A. 220g B. 105g C. 196g D. 136g

7.57. Chất phóng xạ Coban $^{60}_{27}Co$ dùng trong y tế có chu kì bán rã T = 5,33năm. Ban đầu có 500g $^{60}_{27}Co$. Sau bao lâu thì khối lượng chất phóng xạ còn lại 100g ?

A. 12,38năm B. 8,75năm C. 10,5 năm D. 15,24năm.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

7.1. Chọn C.

Hướng dẫn: Theo quy ước về ký hiệu hạt nhân nguyên tử: Hạt nhân nguyên tử cấu tạo gồm Z prôton và (A – Z) nơtron được ký hiệu là $^{A}_{Z}X$.

7.2. Chọn B.

Hướng dẫn: Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có cùng số prôton, nhưng khác nhau số nơtron.

7.3. Chọn D.

Hướng dẫn: Hạt nhân $^{238}_{92}U$ có cấu tạo gồm: 92p và 146n.

7.4. Chọn C.

Hướng dẫn: Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có cấu tạo gồm: 27 prôton và 33 nơtron

7.5 .Chọn B.

Hướng dẫn: Khối lượng của một hạt nhân được tạo thành từ nhiều nuclôn thì bé hơn tổng khối lượng của các nuclôn, hiệu số Δm gọi là *độ hụt khối*. Sự tạo thành hạt nhân toả năng lượng tương ứng $\Delta E = \Delta mc^2$, gọi là *năng lượng liên kết* của hạt nhân (vì muốn tách hạt nhân thành các nuclôn thì cần tốn một năng lượng bằng ΔE). Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng ΔE/A càng lớn thì càng bền vững. Năng lượng liên kết là năng lượng toả ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

7.6. Chọn A.

Hướng dẫn: Độ hụt khối của hạt nhân $^{60}_{27}Co$ là:

$$\Delta m = m_0 - m = [Z.m_p + (A - Z)m_n] - m = 4{,}544u$$

7.7. Chọn D.

Hướng dẫn: Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{2}_{1}D$ là

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = (m_0 - m)c^2 = \{[Z.m_p + (A - Z)m_n] - m\}c^2 = 2{,}23MeV.$$

7.8. Chọn C.

Hướng dẫn: Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.

7.9. Chọn A.

Hướng dẫn:

- Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử $^{4}_{2}He$.
- Tia β^- là dòng electron, tia β^+ là dòng pôziton.
- Tia γ là sóng điện từ.

7.10. Chọn B.

Hướng dẫn: Phương trình phân rã $^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}Pb$, mỗi phân rã toả ra một năng lượng $\Delta E = (m_{Po} - m_{\alpha} - m_{Pb})c^2 = 5,4MeV$.

7.11. Chọn A.

Hướng dẫn: Xét phản ứng hạt nhân: $^{19}_{9}F + ^{1}_{1}p \rightarrow ^{16}_{8}O + ^{A}_{Z}X$, áp dụng định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn số khối ta được: Z = 2, A = 4. Vậy hạt nhân $^{4}_{2}X$ chính là hạt nhân $^{4}_{2}He$ (hạt α).

7.12. *Hướng dẫn*:

Nguyên tử Na có 11 êlêctrôn và 23 - 11 = 12 prôtôn

Nguyên tử Fe có 26 êlêctrôn và 56 - 26 = 30 prôtôn

Nguyên tử U có 92 êlêctrôn và 235 - 92 = 143 prôtôn

7.13. *Hướng dẫn*:

- Phóng xạ α: $^{209}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{205}_{82}Pb$; $^{239}_{94}Pu \rightarrow \alpha + ^{235}_{92}U$

- Phóng xạ β^- : $^{14}_{6}C \rightarrow \beta^- + ^{14}_{7}N$; $^{60}_{27}Co \rightarrow \beta^- + ^{60}_{28}Ni$ ^{14}C và ^{60}Co.

- Phóng xạ β^+ : $^{12}_{7}N \rightarrow \beta^+ + ^{12}_{6}C$; $^{11}_{6}C \rightarrow \beta^+ + ^{11}_{5}B$

7.14. *Hướng dẫn*: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e + ^{208}_{82}Pb$

Ta có ; 235 + 1 = 4x + y + 208

92 = 2x + 82

suy ra x = 5; y = 8 vậy $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow 5\,^{4}_{2}He + 8\,^{0}_{-1}e + ^{208}_{82}Pb$

7.15. *Hướng dẫn*:

$^{10}_{5}B + ^{2}_{1}H \rightarrow \alpha + ^{8}_{4}Be$: x là hạt nhân nguyên tử đơtêri (D) có 1 êlêctrôn ,1 prôtôn

$^{23}_{11}Na + p \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{20}_{10}Ne$: x là hạt nhân nguyên tử hêli (He) có 2 êlêctrôn , 2 prôtôn

$^{37}_{17}Cl + ^{1}_{1}H \rightarrow n + ^{37}_{18}Ar$: x là hạt nhân nguyên tử hiđrô (H) có 1 êlêctrôn ,0 prôtôn

Phương trình (2): $\Delta m = (m_0 - m) = m_{Na} + m_p - m_{He} - m_{Ne} = 0,002554u > 0$ phản ứng toả năng lượng và toả một lượng là $\Delta E = \Delta m.c^2 = 0,002554.931.10^6 = 2347774eV$

Phương trình (3):$\Delta m = (m_0 - m) = m_{Cl} + m_p - m_n - m_{Ar} = -0,00172u < 0$ phản ứng thu năng lượng và thu một lượng là $\Delta E = |\Delta m|.c^2 = 0,00172.931.10^6 = 1,601320eV$

7.16. *Hướng dẫn*: Trong một năm năng lượng giải phóng là E = P.t = $1,2299.10^{34}$J nên khối lượng hêli tạo thành là m = $\frac{E}{4,2.10^{-12}} . \frac{A}{N_A} = 1,944.10^{22}$kg

7.17. Chọn A.

Hướng dẫn: Năng lượng toả ra khi tổng hợp được một hạt α từ các nuclôn là $\Delta E = \Delta m.c^2 = ((2.m_p + 2m_n) - m_{\alpha})c^2$. Năng lượng toả ra khi tạo thành 1mol khí Hêli là E = $N_A.\Delta E = 2,7.10^{12}$J

7.18. Chọn B.

Hướng dẫn: Phương trình phân rã $^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}Pb$, mỗi phân rã toả ra một năng lượng $\Delta E = (m_{Po} - m_{\alpha} - m_{Pb})c^2 = 5,4MeV$. Năng lượng toả ra khi 10g $^{210}_{84}Po$ phân rã hết là $E = \Delta E.\frac{10}{210} = 2,5.10^{10}$J.

7.19. Chọn A.

Hướng dẫn: Phương trình phân rã $^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}Pb$, mỗi phân rã toả ra một năng lượng $\Delta E = (m_{Po} - m_{\alpha} - m_{Pb})c^2 = 5,4MeV$. Gọi động năng của Po là K_{Po}, của Pb là K_{Pb} của hạt α là K_{α}

theo bảo toàn năng lượng ta có $K_{Pb} + K_\alpha - K_{Po} = \Delta E$. Áp dụng định luật bảo toàn động $\vec{P}_{Po} = \vec{P}_{Pb} + \vec{P}_\alpha$. Ban đầu hạt nhân Po đứng yên nên $K_{Po} = 0$ và $\vec{P}_{Po} = \vec{0}$ ta suy ra hệ phương trình: $\begin{cases} K_{Pb} + K_\alpha = \Delta E \\ 2m_{Pb}K_{Pb} = 2m_\alpha K_\alpha \end{cases}$ giải hệ phương trình ta được $K_\alpha = 5,3MeV$ và $K_{Pb} = 0,1MeV$.

7.20. Chọn A.

Hướng dẫn: Gọi số lần phóng xạ α là x, và số lần phóng xạ β^- là y, phương trình phân rã là $^{234}_{92}U \rightarrow x.\alpha + y.\beta^- + ^{206}_{82}Pb$ áp dụng định luật bả toàn số khối ta có: 234 = x.4 + y.0 + 206 → x = 7. Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có: 92 = x.2 + y.(-1) + 82 → y = 4.

7.21. Chọn B.

Hướng dẫn: Xét phản ứng: $^{37}_{17}Cl + p \rightarrow ^{37}_{18}Ar + n$

Tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng là $M_0 = m_{Cl} + m_p = 37,963839u$.

Tổng khối lượng các hạt nhân sau phản ứng là $M = m_{Ar} + m_n = 37,965559u$.

Ta thấy $M_0 < M$ suy ra phản ứng thu năng lượng và thu vào một lượng $\Delta E = 1,60132MeV$.

7.22. *Hướng dẫn*: Năng lượng cần thiết để để chia hạt nhân $^{12}_6C$ thành 3 hạt α là năng lượng cần thiết để đnơtrôn tổng hợp hạt nhân $^{12}_6C$ từ 3 hạt α.

$\Delta E = (4m_\alpha - m_c)c^2 = (4.4,0015 - 11,9967).931MeV = 3732,6538MeV = 5,9722.10^{-10}J$

7.23. *Hướng dẫn*: Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng

$K_P + \Delta E = 2K_\alpha$ nên $K_\alpha = \frac{1}{2}(K_P + \Delta E) = \frac{1}{2}(1,8MeV + 1,0073.931MeV + 7,0144.931MeV - 2.4,0015MeV) = 9,60485MeV$

Lại có $K_\alpha = \frac{1}{2}mv^2$ suy ra $v = \sqrt{\frac{2K_\alpha}{m}} = \sqrt{\frac{2.9,60485MeV.c^2}{4,0015.931MeV}} = 2,154.10^7 m/s$

7.24 Chọn A.

Hướng dẫn : Số nuclôn hạt nhân nguyên tử $^{27}_{13}Al$ là 27.

7.25. Chọn D.

Hướng dẫn : Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các nuclon

7.26. Chọn C.

Hướng dẫn : Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác với nguyên tử đó về số nơtron.

7.27. Chọn D.

Hướng dẫn : Đơn vị khối lượng nguyên tử là $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử cacbon 12 ($^{12}_6C$)

7.28. Chọn D.

Hướng dẫn : Các đồng vị có số nơtrôn N khác nhau nên tính chất vật lí và hoá học của chúng khác nhau là không đúng.

7.29 Chọn A.

Hướng dẫn : Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

7.30. Chọn D.

Hướng dẫn : Hiện tượng phóng xạ xảy ra không phụ thuộc vào các tác động lí hoá bên ngoài.

7.31. Chọn B.

Hướng dẫn : Tia α có tốc độ luôn bằng tốc độ ánh sáng trong chân không là không đúng

7.32. Chọn B.

Hướng dẫn : Phóng xạ β^- có bản chất không giống với bản chất của tia Rơn-ghen.

7.33. Chọn A.

Hướng dẫn : Chu kì bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian sau đó hiện tượng phóng xạ không lặp lại như cũ.

7.34. Chọn D.

Hướng dẫn : Trong phóng xạ α, số nuclôn giảm 2 đơn vị và số prôtôn giảm 4 đơn vị là không đúng.

7.35. Chọn B.

Hướng dẫn : Ta có $m = m_o.2^{-k} = 100.2^{-7} = 0,78g$

7.36. Chọn B.

Hướng dẫn : Ta có $m = m_o.2^{-k} = 2,72.2^{-\frac{10}{9}} = 1,26kg$

7.37. Chọn C.

Hướng dẫn : Ta có H = 1Ci = $3,7.10^{10}$Bq

Mặt khác : H = λ.N = $\frac{0,693}{138.24.3600}N = 3,7.10^7 \rightarrow$ N = $6,37.10^{17}$ nguyên tử.

Khối lượng : m = $\frac{N}{N_A}.A = 0,22mg$

7.38. Chọn D.

Hướng dẫn : Ta có : Z = 84 – 2 = 82 ;

A = 210 – 4 = 206.

7.39. Chọn A.

Hướng dẫn : Chu kì bán rã của $^{131}_{53}I$ là 6 ngày đêm.

7.40. Chọn D.

Hướng dẫn : Hạt nhân có năng lượng liên kết ΔE/A càng lớn thì càng bền vững.

7.41. Chọn D.

Hướng dẫn : Trong phản ứng toả năng lượng, khối lượng bị hụt đi $\Delta M = M_o - M$ đã biến thành năng lượng toả ra $\Delta E = (M_o - M).c^2$. là không đúng.

7.42. Chọn B.

Hướng dẫn : Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì càng bền vững.

7.43. Chọn B.

Hướng dẫn : ^2_1D có 1prôtôn và 1nơtrôn

Tổng khối lượng ban đầu: $m_o = m_n + m_p = 2,016u$

Độ hụt khối: $\Delta m = m_o - m_D = 0,0024u$

Năng lượng liên kết hạt nhân: $\Delta E = \Delta m . c^2 = 0,0024.931 = 2,2344MeV$.

Năng lượng liên kết riêng: $\Delta E_o = \frac{\Delta E}{A} = \frac{2,2344}{2} = 1,1172MeV$.

7.44. Chọn A.

Hướng dẫn : Ta có $M_o = m_T + m_D = 5,03016u$ và $M = m_n + m_\alpha = 5,01127u$

Năng lượng toả ra: $\Delta E = (M_o - M).c^2 = 17,58659 \approx 17,6MeV$.

7.45. Chọn B.

Hướng dẫn : Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

7.46. Chọn B.

Hướng dẫn : Theo định luật phóng xạ: $m = m_o e^{-\lambda t} = m_o e^{-\frac{\ln 2}{T}t} = m_o 2^{-\frac{t}{T}}$

$\Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{m_o}{m} = 8 = 2^3 \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T = 21\,(\text{ngày})$

7.47. Chọn B.

Hướng dẫn : Ta có: E = $(m_P + m_n - m_\alpha \ \ m_{Al})\ c^2$ = (29,97 + 1,0087 – 26,974 – 4,0015).931 ≈3MeV

7.48. Chọn B.

Hướng dẫn : Hạt nhân ${}^{11}_{6}C$ phóng xạ β^+ có hạt nhân con là ${}^{11}_{5}B$.

7.49. Chọn A.

Hướng dẫn : Áp dụng công thức : $m = m_o.2^{-k}$ với $k = \frac{t}{T} = 5$.

Thay số tính được: m = 0,0625g → Khối lượng rađon đã bị phóng xạ: $\Delta m = m_o - m = 1,9375g$

7.50. Chọn B.

Hướng dẫn : Áp dụng công thức : $m = m_o.2^{-k}$ với $k = \frac{t}{T} = 1,5$. Thay số tính được: m = 3,54g.

Số hạt pôlôni còn lại : $N = \frac{m}{A}.N_A = 1,02.10^{22}$ nguyên tử.

7.51. Chọn C.

Hướng dẫn : Muốn phân hạch U_{235} thì phải làm chậm nơtrôn, nơtrôn được làm chậm gọi là nơtrôn nhiệt vì nơtrôn chậm dễ được U_{235} hấp thụ.

7.52. Chọn D.

Hướng dẫn : Trong lò phản ứng hạt nhân các thanh Urani phải có khối lượng nhỏ hơn khối lượng tới hạn là không đúng.

7.53. Chọn A.

Hướng dẫn : Ta có : $M_o = m_{Be} + m_\alpha = 13,01369u$ và $M = m_n + m_C = 13,00537u$

Năng lượng toả ra : $\Delta E = (M_o - M).c^2 \approx 7,7MeV$.

7.54. Chọn A.

Hướng dẫn : Sau hai ngày : $H_1 = \lambda.N_1 = 4,8Ci$..Ban đầu : $H_o = \lambda.N_o = 8Ci$.

$\rightarrow \frac{N_1}{N_0} = e^{\lambda.2} = 0,6 \rightarrow \lambda = 0,25$ ngày = 6h.

7.55. Chọn B.

Hướng dẫn : Ta có $H = H_o.e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{H_o}{H} = 2T = 11140$ năm.

7.56. Chọn B.

Hướng dẫn : Áp dụng : $m = m_o.\ e^{-0,693\frac{t}{T}} = 500.e^{-0,693\frac{12}{5,33}} = 105g$

7.57. Chọn A.

Hướng dẫn : Từ công thức : $m = m_0 e^{-0,693\frac{t}{T}} \rightarrow t = \frac{T}{0,693}\ln\frac{m_o}{m} = \frac{5,33}{0,693}\ln\frac{500}{100} = 12,38$ năm.

Chương VIII: TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

I. HỆ THỐNG KIẾN THỨC TRONG CHƯƠNG

A. Chuẩn kiến thức, kĩ năng.

Chủ đề	Mức độ cần đạt	Ghi chú
9. Từ vi mô đến vĩ mô. a) Hạt sơ cấp. b) Hệ mặt trời. c) Sao. Thiên hà.	**Kiến thức** - Nêu được hạt sơ cấp là gì. - Nêu được tên một số hạt sơ cấp. - Nêu được sơ lược về cấu tạo của hệ mặt trời. - Nêu được sao là gì, thiên hà là gì.	

B. Các kiến thức cơ bản

1. Vật chất tồn dưới hai dạng: chất và trường.

2. Chất tạo bởi các hạt fecmion: leptôn và quac.

3. Trường (tương tác): hấp dẫn, yếu, điện từ, mạnh.

4. Đến giới hạn năng lượng cực lớn, các tương tác đó thống nhất với nhau.

5. Khái niệm hạt sơ cấp: là các hạt vi mô (hay vi hạt), có kích thước vào cỡ kích thước hạt nhân trở xuống, như: phôtôn (γ), êlectron (e^-), pôzitron (e^+), prôton (p), nơtron (n), nơtrinô (ν).

6. Sơ lược cấu tạo của hệ Mặt Trời: Các thành phần cấu tạo chính của hệ Mặt Trời bao gồm Mặt Trời, các hành tinh và các vệ tinh. Mặt Trời có bán kính lớn hơn 109 lần bán kính Trái Đất (bán kính Trái Đất 6400km); Khối lượng bằng 333000 lần khối lượng Trái Đất (khối lượng Trái Đất $5{,}98.10^{24}$ kg). Các hành tinh, theo thứ tự từ trong ra ngoài: Thuỷ tinh, Kim tinh, Trái Đất, Hoả tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Diêm Vương tinh, Hải Vương tinh. Xung quanh mỗi hành tinh có các vệ tinh.

7. Các sao và thiên hà: Mỗi ngôi sao trên bầu trời mà ta nhìn thấy về ban đêm thực chất là một khối khí nóng sáng như Mặt Trời. Nhiệt độ ở trong lòng các ngôi sao lên đến hàng chục triệu độ, trong đó xảy ra các phản ứng nhiệt hạt nhân. Khối lượng các sao mà ta xác định nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 lần khối lượng mặt trời.

Thiên hà là một hệ thống sao gồm nhiều loại sao và tinh vân. Tổng số sao trong một thiên hà có thể lên đến vài trăm tỉ. Thiên hà gần trái Đất nhất là thiên hà Tiên nữ, cách Trái Đất khoảng hai triệu năm ánh sáng.

Tất cả các thiên hà đều đang đi ra xa nhau: vũ trụ đang nở ra.

C. Các câu hỏi và bài tập ví dụ

Dạng 1: ***Tìm hiểu đặc điểm của hệ Mặt Trời, sao và các thiên hà.***

Gợi ý cách giải: Nghiên cứu kĩ đặc điểm của các thiên thể và thiên hà.

Ví dụ 1:Khi sao chổi đi gần Mặt Trời đuôi của nó có hướng thế nào? Vì sao?

Hướng dẫn: Khi lại gần Mặt Trời, đuôi của các sao chổi hướng ra xa Mặt Trời, bởi vị áp suất ánh sáng đẩy phần khí đuôi của sao chổi theo hướng ra xa Mặt Trời.

Ví dụ 2: Lực hạt nhân thuộc loại tương tác nào?

A. Tương tác điện từ. B. Tương tác hấp dẫn.

C. Tương tác yếu. D. Tương tác mạnh.

Hướng dẫn giải: Tương tác hạt nhân là tương tác của các hađrôn và đó là tương tác mạnh.

Chọn D.

Dạng 2: *Đặc điểm của hệ Mặt Trời, sao và các thiên hà*

Gợi ý cách giải: Nghiên cứu kĩ nội dung bài 41, 42.

Ví dụ: Cấu tạo của hệ Mặt Trời bao gồm:

A. Mặt Trời, các hành tinh, các hành tinh nhỏ, sao chổi và thiên thạch.

B. Mặt Trời, sao chổi và thiên thạch.

C. Mặt Trời, Trái Đất, sao chổi và thiên thạch.

D. Mặt Trời, Mặt Trăng, và thiên thạch.

Hướng dẫn: Từ nội dung bài 41 ta chọn đáp án A.

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

8.1. Đường kính của Trái Đất là

A. 1600 km. B. 3200 km. C. 6400 km. D. 12800 km.

8.2. Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần tròn có bán kính vào khoảng

A. 15.10^6 km. B. 15.10^7 km. C. 15.10^8 km. D. 15.10^9 km.

8.3. Trục quay của Trái Đất quay quanh mình nó nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo của nó quanh Mặt Trời một góc

A. $20^0$27’. B. $22^0$27’. C. $23^0$27’. D. $27^0$20’.

8.4. Khối lượng của Trái Đất vào cỡ

A. 6.10^{24} kg. B. 6.10^{25} kg. C. 6.10^{26} kg. D. 6.10^{27} kg.

8.5. Khối lượng Mặt Trời vào cỡ

A. 6.10^{28} kg. B. 6.10^{29} kg. C. 6.10^{30} kg. D. 6.10^{31} kg.

Các câu hỏi và bài tập tổng hợp

8.6. Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $P = 3{,}9.10^{26}$W.

a) Mỗi năm khối lượng của Mặt Trời bị giảm đi một lượng là bao nhiêu và bằng bao nhiêu phần khối lượng của nó?

b) Biết phản ứng hạt nhân trong lòng Mặt Trời là phản ứng tổng hợp hiđrô thành hêli. Biết cứ một hạt hêli tạo thành thì năng lượng giải phóng là $4{,}2.10^{-12}$J. Tính lượng hêli tạo thành và lượng hiđrô tiêu hao hàng năm trong lòng Mặt Trời.

8.7. Các leptôn gồm các hạt sơ cấp nào sau đây?

A. nơtrinô, êlectron, pôziton, phôtôn B. nơtrinô, êlectron, pôziton, mêzon μ.

C. nơtrinô, êlectron, pôziton, mêzon π. D. nơtrinô, êlectron, pôziton, mêzon K.

8.8. Các hađrôn gồm các nhóm con nào sau đây?

A. Mêzôn π, K; nuclôn p, n; hiperôn. B. Mêzôn π, K; nuclôn p, n; hađrôn.

C. Mêzôn π, K; êlectron; hiperôn. D. phôtôn; nuclôn p, n; hiperôn.

8.9. Tìm câu không đúng khi nói về sự tương tác của các hạt sơ cấp theo:

A. tương tác hấp dẫn. B. tương tác điện từ.

C. tương tác mạnh hay yếu. D. không phải các tương tác trên.

8.10. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hệ Mặt Trời?

A. Hệ Mặt Trời gồm Mặt Trời, các hành tinh và các vệ tinh.

B. Hệ Mặt Trời gồm Thuỷ tinh, Kim tinh, Trái đất, Hải tinh.

C. Hệ Mặt Trời gồm các tiểu hành tinh, các sao chổi.

D. A, B, C đều đúng.

8.11. Các loại hạt sơ cấp là

A. phôton, leptôn, mêzon và hadrôn. B. phôton, leptôn, mêzon và badrôn.

C. phôton, leptôn, bariôn hadrôn. D. phôton, leptôn, nuclôn và hipêrôn.

8.12. Điện tích của mỗi hạt quac có một trong những giá trị nào sau đây?

A. $\pm e$. B. $\pm \frac{e}{3}$. C. $\pm \frac{2e}{3}$. D. $\pm \frac{e}{3}$ và $\pm \frac{2e}{3}$

8.13. Phát biểu nào dưới đây khi nói về hạt sơ cấp là không đúng?

A. Hạt sơ cấp nhỏ hơn hạt nhân nguyên tử, có khối lượng nghỉ xác định.

B. Hạt sơ cấp có thể có điện tích, điện tích tính theo đơn vị e, e là điện tích nguyên tố.

C. Hạt sơ cấp đều có momen động lượng và momen từ riêng.

D. Mỗi hạt sơ cấp có thời gian sống khác nhau: rất dài hoặc rất ngắn.

8.14. Các hạt sơ cấp tương tác với nhau theo các cách sau:

A. Tương tác hấp dẫn. B. tương tác điện từ.

C. Tương tác mạnh hay yếu. D. Tất cả các tương tác trên.

8.15. Hạt sơ cấp có các loại sau:

A. phôtôn. B. leptôn. C. hađrôn. D. Cả A, B, C.

8.16. Mặt Trời thuộc loại sao nào sau đây?

A. Sao chất trắng. B. Sao kềnh đỏ (hay sao khổng lồ).

C. Sao trung bình giữa trắng và kềnh đỏ. D. Sao nơtron.

8.17. Đường kính của một thiên hà vào cỡ

A. 10 000 năm ánh sáng. B. 100 000 năm ánh sáng.

C. 1 000 000 năm ánh sáng. D. 10 000 000 năm ánh sáng.

8.18. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Mặt Trời là một ngôi sao có màu vàng. Nhiệt độ ngoài của nó vào cỡ 6 000K.

B. Sao Tâm trong chòm sao Thần Nông có màu đỏ, nhiệt đọ mặt ngoài của nó vào khoảng 3 000K.

C. Sao Thiên lang trong chòm sao Đại Khuyển có màu trắng. Nhiệt độ mặt ngoài của nó vào khoảng 10 000K.

D. Sao Rigel (nằm ở mũi giày của chòm Tráng Sĩ) có màu xanh lam. Nhiệt độ mặt ngoài của nó vào khoảng 3 000K.

8.19. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Punxa là một sao phát sóng vô tuyến rất mạnh, cấu tạo bằng nơtron. Nó có từ trường mạnh và quay quanh một trục.

B. Quaza là một loại thiên hà phát xạ mạnh một cách bất thường các sóng vô tuyến và tia X. Nó có thể là một thiân hà mới được hình thành.

C. Hốc đen là một sao phát sáng, cấu tạo bởi một loại chất có khối lượng riêng cực kỳ lớn, đến nỗi nó hút tất cả các photon ánh sáng, không cho thoát ra ngoài.

D. Thiên hà là một hệ thống gồm các sao và các đám tinh vân.

8.20. Tất cả các hành tinh đều quay quanh Mặt Trời theo cùng một chiều. Trong quá trình hình thành hệ Mặt Trời, đây chắc chắn là hệ quả của

A. sự bảo toàn vận tốc (Định luật 1 Niu-tơn). B. sự bảo toàn động lượng.

C. sự bảo toàn momen động lượng. D. sự bảo toàn năng lượng.

8.21. Vạch quang phổ của các sao trong Ngân hà

A. đều bị lệch về phía bước sóng dài.

B. đều bị lệch về phía bước sóng ngắn.

C. hoàn toàn không bị lệch về phía nào cả.

D. có trường hợp lệch về phía bước sóng dài, có trường hợp lệch về phía bước sóng ngắn.

8.22. Các vạch quang phổ vạch của các thiên hà

A. đều bị lệch về phía bước sóng dài.

B. đều bị lệch về phía bước sóng ngắn.

C. hoàn toàn không bị lệch về phía nào cả.

D. có trường hợp lệch về phía bước sóng dài, có trường hợp lệch về phía bước sóng ngắn.

8.23. Theo thuyết Big Bang, các nguyên tử xuất hiện ở thời điểm nào sau đây?

A. 3000 năm. B. 30 000 năm.

C. 300 000 năm. D. 3 000 000 năm.

8.24. Các vạch quang phổ của thiên hà

A. đều bị lệch về phía bước sóng ngắn.

B. đều bị lệch về phía bước sóng dài.

B. hoàn toàn không bị lệch về phái nào cả.

D. có trường hợp lệch về phía bước sóng ngắn, có trường hợp lệch về phía bước sóng dài.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ TRẢ LỜI

8.1. Chọn D.

Hướng dẫn: Bán kính của Trái Đất là 6400 km.

8.2. Chọn B.

Hướng dẫn: Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo elíp có bán trục lớn 151 triệu km, bán trục nhỏ 149 triệu km.

8.3. Chọn C.

Hướng dẫn: Trục quay của Trái Đất quay quanh mình nó nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo của nó quanh Mặt Trời một góc $23^0 27'$.

8.4. Chọn A.

Hướng dẫn: Khối lượng của Trái Đất vào cỡ 6.10^{24} kg.

8.5. Chọn C.

Hướng dẫn: Khối lượng Mặt Trời vào cỡ 6.10^{30} kg.

8.6. *Hướng dẫn*:

a) Năng lượng mà Mặt Trời bức xạ ra trong 1 năm là E = P.t, khối lượng giảm đi một lượng $m = E/c^2 = 1{,}367.10^{17}$ kg. Tức là Mặt Trời giảm $2{,}28.10^{-12}$ %.

b) Khối lượng hêli tạo thành sau 1 năm là $m = \frac{P.t}{\Delta E.N_A}.m_{He} = 1{,}95.10^{18}$ kg.

8.7. Chọn B.

Hướng dẫn: Xem phân loại hạt sơ cấp.

8.8. Chọn A.

Hướng dẫn: Xem phân loại hạt sơ cấp.

8.9. Chọn D.

Hướng dẫn: Các hạt sơ cấp có thể tương tác với nhau theo các ý A, B, C. ý D không đúng.

8.10. Chọn A.

Hướng dẫn: Theo phần hệ Mặt Trời trong SGK.

8.11. Chọn B.

Hướng dẫn: Xem phân loại hạt sơ cấp.

8.12. Chọn D.

Hướng dẫn: Xem điện tích của quac.

8.13. Chọn D.

Hướng dẫn: Phải nói chính xác: Mỗn hạt sơ cấp có thời gian sống nhất định, có thể thời gian đó là rất dài hoặc rất ngắn.

8.14. Chọn D.

Hướng dẫn: Các hạt sơ cấp có thể tương tác với nhau theo 4 cách trên. Song có hạt không đủ 4 tương tác, mà chỉ một số tương tác trong 4 loại tương tác trên.

8.15. Chọn D.

Hướng dẫn: Hạt sơ cấp có các loại: phôtôn. leptôn. mêzôn và barion. Mêzôn và barioon có tên chung là hađrôn.

8.16. Chọn C.

Hướng dẫn: Xem phần các sao.

8.17. Chọn B.

Hướng dẫn: Xem phần Thiên hà.

8.18. Chọn D.

Hướng dẫn: Xem phần các sao.

8.19. Chọn C.

Hướng dẫn: Xem phần các sao.

8.20. Chọn C.

Hướng dẫn: chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời tương tự chuyển động của quay của vật rắn, nên có sự bảo toàn momen động lượng.

8.21. Chọn D.

Hướng dẫn: Xem phần các sao và thiên hà.

8.22. Chọn A.

Hướng dẫn: Xem phần Thiên hà.

8.23. Chọn C.

Hướng dẫn: Xem phần vụ nổ Big Bang.

8.24. Chọn B.

Hướng dẫn: Xem các sự kiên thiên văn quan trọng.

Phần thứ hai
GIỚI THIỆU MỘT SỐ ĐỀ KIỂM TRA

I. ĐỀ KIỂM TRA 45 PHÚT

Đề số 1 - Bài kiểm tra chương I và II (100% trắc nghiệm)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương I- Dao động cơ.	Các câu: 1, 4	Các câu:	Các câu: 5, 13, 14, 18, 21, 22	Các câu:	Các câu: 2, 7, 10, 11, 12, 15, 19, 25	Các câu:	16
Chương II- Sóng cơ và sóng âm.	Các câu: 3, 17, 20	Các câu:	Các câu: 6, 8, 9, 16, 23	Các câu:	Các câu: 24,	Các câu:	9
Tổng số	5		11		9		25
Tỉ lệ %	***20***		*44*		***36***		*100*

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là không đúng?

Trong dao động điều hoà,

A. cứ sau một chu kì T thì vật lại trở về vị trí ban đầu.

B. cứ sau một chu kì T thì vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

C. cứ sau một chu kì T thì gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

D. cứ sau một chu kì T thì li ®é của vật không trở về giá trị ban đầu.

Câu 2: Một chất điểm khối lượng m = 100g, dao động điều điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình x = 4cos(2t)cm. Cơ năng trong dao động điều hoà của chất điểm là

A. 3200J. B. 3,2J. C. 0,32J. D. 0,32mJ.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **không** đúng với sóng cơ?

A. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất rắn.

B. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất lỏng.

C. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất khí.

D. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chân không.

Câu 4: Trong dao động điều hoà, vận tốc biến đổi điều hoà

A. cùng pha so với li độ.

B. ngược pha so với li độ.

C. sớm pha π/2 so với li độ.

D. chậm pha π/2 so với li độ.

Câu 5: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình x = 5cos(2πt)cm, chu kì dao động của chất điểm là

A. 1s. B. 2s. C. 0,5s. D. 10s.

Câu 6: Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ nào sau đây?

A. Sóng cơ có tần số 10 Hz. B. Sóng cơ có tần số 30 kHz.

C. Sóng cơ có chu kì 2,0 μs. D. Sóng cơ có chu kì 2,0 ms.

Câu 7: Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

A. tăng lên 4 lần. B. giảm đi 4 lần. C. tăng lên 2 lần. D. giảm đi 2 lần.

Câu 8: Tốc độ âm trong môi trường nào sau đây là lớn nhất?

A. Môi trường không khí loãng. B. Môi trường không khí.

C. Môi trường nước nguyên chất. D. Môi trường chất rắn.

Câu 9: Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi

A. có hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

B. có hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

D. có hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số, cùng pha.

Câu 10: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, chọn gốc toạ độ O t¹i vị trí cân bằng (lß xo cã ®é d·n x_0). Kéo con lắc khỏi vị trí cân bằng rồi thả nhẹ cho vật dao động. Chọn chiều dương theo chiều kéo vật. Lực gây ra dao động điều hoà của con lắc khi vật ở vị trí có toạ độ x > 0 là

A. F = - k.(x – x_0). B. F = - k.x.. C. F = - k.(x_0 – x). D. F = - k.(x_0 + x).

Câu 11: Một vật dao động điều hoà có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 12 cm. Biên độ dao động của vật có giá trị là

A. 12 cm. B. - 12 cm. C. 6 cm. D. -6 cm.

Câu 12: Một con lắc lò xo dao động điều hoà. Lò xo có độ cứng k = 40 N/m. Khi vật m của con lắc qua vị trí có li độ x = - 2 cm thì thế năng của con lắc có giá trị là

A. – 16 mJ. B. – 8 mJ. C. 16 mJ. D. 8 mJ.

Câu 13: Một con lắc đơn dao động điều hoà. Chu kì của con lắc không thay đổi khi

A. thay đổi chiều dài của con lắc.

B. thay đổi độ cao đặt nơi đặt con lắc.

C. thay đổi vĩ độ nơi đặt con lắc.

D. thay đổi khối lượng của con lắc.

Câu 14: Một con lắc đơn có chiều dài l được thả không vận tốc ban đầu từ li độ góc α_0. Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của con lắc là

A. $v = \sqrt{g.l.(1-\cos\alpha_0)}$. B. $v = \sqrt{g.l.\cos\alpha_0}$.

C. $v = \sqrt{2.g.l.(1-\cos\alpha_0)}$. D. $v = \sqrt{2.g.l.\cos\alpha_0}$.

Câu 15: Một con lắc đơn có chiều dài 44 cm, được treo vào trần một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh của toa xe gặp chỗ nối giữa hai thanh ray. Chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 m. Lấy g = 9,8 m/s^2. Con lắc dao động mạnh nhất khi tàu chạy thẳng đều với vận tốc là

A. 10,7 km/h. B. 34 km/h.

C. 106 km/h. D. 45 km/h.

Câu 16: Hai dao động điều hoà được gọi là ngược pha khi

A. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2.n.\pi$ ($n \in Z$). B. $\varphi_2 - \varphi_1 = n.\pi$ ($n \in Z$).

C. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2.(n - 1).\pi$ ($n \in Z$). D. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2.(n + 1).\pi$ ($n \in Z$).

Câu 17: Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

A. tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

B. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.

C. trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.

D. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.

Câu 18: Con lắc đơn dao động điều hoà, khi chiều dài của con lắc tăng lên 4 lần thì chu kì dao động của con lắc

A. tăng 4 lần. B. giảm 4 lần. C. tăng 2 lần. D. giảm 2 lần.

Câu 19: Con lắc lò xo dọc gồm vật m và lò xo k dao động điều hoà, khi móc thêm vào vật m một vật nặng 3m thì tần số dao động của con lắc

A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng 3 lần. D. giảm 3 lần.

Câu 20: Sóng cơ là

A. quá trình lan truyền dao động cơ trong một môi trường bất kì, kể cả chân không.

B. quá trình lan truyền dao động cơ trong một môi trường đàn hồi.

C. quá trình chuyển động của một môi trường đàn hồi.

D. quá trình lan truyền tốc độ của các phần tử môi trường.

Câu 21: Phát biểu nào sau đây với con lắc đơn dao động điều hoà là **không** đúng?

A. Động năng tỉ lệ với bình phương tốc độ góc của vật.

B. Thế năng tỉ lệ với bình phương tốc độ góc của vật.

C. Thế năng tỉ lệ với bình phương li độ góc của vật.

D. Cơ năng không đổi theo thời gian và tỉ lệ với bình phương biên độ góc.

Câu 22: Trong một môi trường đàn hồi, tốc độ truyền sóng không thay đổi, khi ta tăng tần số dao động của tâm sóng lên 2 lần thì

A. bước sóng tăng lên 2 lần. B. bước sóng giảm đi 2 lần.

C. bước sóng tăng lên 4 lần. D. bước sóng giảm đi 4 lần.

Câu 23: Hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng bao nhiêu?

A. Hai lần bước sóng; B. Một bước sóng;

C. Một nửa bước sóng; D. Một phần tư bước sóng.

Câu 24: Dây AB căng nằm ngang dài 2m, hai đầu A và B cố định, tạo một sóng dừng trên dây với tần số 50Hz, trên đoạn AB thấy có 5 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 100m/s. B. 50m/s. C. 25cm/s. D. 12,5cm/s.

Câu 25: Con lắc lò xo ngang dao động với biên độ A = 8cm, chu kì T = 0,5s, khối lượng của vật là m = 0,4kg, (lấy $\pi^2 = 10$). Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là

A. 525N. B. 5,12N. C. 256N. D. 2,56N.

Đề số 2 - Bài kiểm tra chương I và II (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	**Mức độ cần đánh giá**	**Tổng số**

	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương I- Dao động cơ.	Các câu: 6, 11		Các câu: 3		Các câu: 7, 8, 9, 13	Các bài: 1.	8
Chương II- Sóng cơ và sóng âm.	Các câu: 1, 2, 14		Các câu: 4, 12		Các câu: 5, 10	Các bài: 2.	8
Tổng số	5 (2,5)		3 (1,5)		6 (3,0)	2 (3,0)	
Tỉ lệ %	25		15		30	30	

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Phát biểu nào sau đây **không** đúng với sóng cơ?

A. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất rắn.

B. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất lỏng.

C. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chất khí.

D. Sóng cơ có thể lan truyền được trong môi trường chân không.

Câu 2: Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ nào sau đây?

A. Sóng cơ có tần số 15 Hz.

B. Sóng cơ có tần số 25 kHz.

C. Sóng cơ có chu kì 2,0 µs.

D. Sóng cơ có chu kì 4,0 ms.

Câu 3: Một vật dao động điều hoà có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 12 cm. Biên độ dao động của vật là

A. A = 12 cm. B. A = - 12 cm. C. A = 6 cm. D. A = -6 cm.

Câu 4: Trong một môi trường đàn hồi, tốc độ truyền sóng không thay đổi, khi ta gi¶m tần số dao động của tâm sóng 2 lần thì

A. bước sóng giảm đi 2 lần. B. bước sóng tăng lên 2 lần.

C. bước sóng tăng lên 4 lần. D. bước sóng giảm đi 4 lần.

Câu 5: Dây AB căng nằm ngang dài 4m, hai đầu A và B cố định, tạo một sóng dừng trên dây với tần số 50Hz, trên đoạn AB thấy có 9 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. v = 100m/s. B. v = 50m/s. C. v = 25cm/s. D. v = 12,5cm/s.

Câu 6: Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Vận tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

B. Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

C. Vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

D. Gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

Câu 7: Một vật khối lượng 750g dao động điều hoà với biên độ 4cm, chu kì 2s, (lấy $\pi^2 = 10$). Năng lượng dao động của vật là

A. E = 60kJ. B. E = 60J. C. E = 6mJ. D. E = 6J.

Câu 8: Một vật nặng treo vào một lò xo làm lò xo giãn ra 0,8cm, lấy g = 10m/s^2. Chu kì dao động của vật là

A. T = 0,178s. B. T = 0,057s. C. T = 222s. D. T = 1,777s

Câu 9: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 6cm và 12cm. Biên độ dao động tổng hợp không thể là

A. A = 5cm. B. A = 6cm. C. A = 7cm. D. A = 8cm.

Câu 10: Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 8\cos 2\pi(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{50})cm$**, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Bước sóng là**

A. λ = 0,1m. **B. λ = 50cm.** C. λ = 8mm. D. λ = 1m.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là tần số góc lực cưỡng bức bằng tần số góc dao động riêng.

B. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng.

C. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là chu kỳ lực cưỡng bức bằng chu kỳ dao động riêng.

D. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng là biên độ lực cưỡng bức bằng biên độ dao động riêng.

Câu 12: Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào

A. năng lượng sóng. B. tần số dao động.

C. môi trường truyền sóng. D. bước sóng.

Câu 13: Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ 8cm, trong thời gian 1phút chất điểm thực hiện được 40 lần dao động. Chất điểm có vận tốc cực đại là

A. v_{max} = 1,91cm/s. B. v_{max} = 33,5cm/s.

C. v_{max} = 320cm/s. D. v_{max} = 5cm/s.

Câu 14: Hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng bao nhiêu?

A. Hai lần bước sóng; B. Một bước sóng;

C. Một nửa bước sóng; D. Một phần tư bước sóng.

Phần II: Tự luận

Bài 1: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần sè $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}\cos(5\pi t + \pi/2)$cm và $x_2 = \sqrt{3}\cos(5\pi t + 5\pi/6)$cm. Hãy xác định phương trình dao động tổng hợp của hai dao ®éng tr¹n.

Bài 2: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, khoảng cách giữa hai tâm sóng là S_1S_2 = 11 cm, khi cần rung dao động với tần số 26 Hz thì thấy hai tâm sóng gần như không dao động và trong khoảng S_1S_2 có 10 điểm đứng yên không dao động. Hãy tính tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng.

Đề sô 3 – Bài kiểm tra chương chương V và VI (100% trắc nghiệm)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	**Mức độ cần đánh giá**			**Tổng số**
	Nhận biết	**Thông hiểu**	**Vận dụng**	

	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương V- Sóng ánh sáng.	Các câu: 1, 5, 7, 10, 13, 23,		Các câu: 2, 6, 9, 11,		Các câu: 15, 16, 21, 25		14
Chương VI- Lượng tử ánh sáng.	Các câu: 3, 12, 17,		Các câu: 4, 19, 22,		Các câu: 8, 14, 18, 20, 24,		11
Tổng số	9		7		9		25
Tỉ lệ %	36		28		36		100

Câu 1: Thí nghiệm của Niu-tơn về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh:

A. Sự tồn tại của ánh sáng đơn sắc.

B. Lăng kính không làm thay đổi màu sắc của ánh sáng qua nó.

C. Ánh sáng Mặt Trời không phải là ánh sáng đơn sắc.

D. Ánh sáng có bất kì màu gì khi đi qua lăng kính cũng bị lệch về phía đáy.

Câu 2: Khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng thứ k được tính theo công thức:

A. $x_k = k.\frac{\lambda.D}{a}(k \in Z)$.

B. $x_k = (k+\frac{1}{2}).\frac{\lambda.D}{a}(k \in Z)$.

C. $x_k = (k-\frac{1}{2}).\frac{\lambda.D}{a}(k \in Z)$.

D. $x_k = (k+\frac{1}{2}).\frac{\lambda.D}{2.a}(k \in Z)$.

Câu 3: Máy quang phổ là dụng cụ quang học dùng để

A. tạo quang phổ của các nguồn sáng.

B. phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành các thành phần đơn sắc.

C. nghiên cứu quang phổ của các nguồn sáng.

D. tạo vạch quang phổ cho các bức xạ đơn sắc.

Câu 4: Các vạch thuộc dãy Banme ứng với sự chuyển của electron từ các quỹ đạo ngoài về

A. quỹ đạo K. B. quỹ đạo L. C. quỹ đạo M. D. quỹ đạo O.

Câu 5: Trong các chất sau, khi nóng sáng, chất nào phát ra quang phổ liên tục?

A. Chất rắn. B. Chất lỏng. C. Chất khí. D. Chất hơi.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng nhìn thấy.

B. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng nhìn thấy.

C. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

D. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của tia tử ngoại.

Câu 7: Tính chất nổi bật của tia hồng ngoại là

A. tác dụng nhiệt. B. khả năng đâm xuyên.

C. ion hoá môi trường. D. làm phát quang các chất.

Câu 8: Chiếu vào kim loại trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,330 μm. Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 = 0,5 μm. Cụng thoát của êlêctron quang điện là

A. 1,16eV. B. 1,94eV. C. 2,48eV. D. 2,72eV.

Câu 9: Sóng nào sau đây có bản chất khác với bản chất của các sóng còn lại?

A. Sóng dùng trong thông tin liên lạc giữa các điện thoại di động với nhau;

B. Sóng phát ra từ một nhạc cụ;

C. Sóng ánh sáng nhìn thấy;

D. Sóng hồng ngoại.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia X có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

B. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng nh×n thÊy.

C. Tia X có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia tử ngoại.

D. Tia X có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

Câu 11: Tia X được phát ra từ

A. vật nóng sáng trên 500^0C.

B. vật nóng sáng trên 3000^0C.

C. các vật có khối lượng riêng lớn nóng sáng.

D. đối catôt trong ống Culigiơ, khi ống hoạt động.

Câu 12: Hiện tượng quang điện là

A. hiện tượng êlectron bứt ra khỏi bề mặt kim loại khi kim loại bị nung nóng.

B. hiện tượng êlectron bứt ra khỏi bề mặt kim loại khi có ion đập vào bề mặt kim loại.

C. hiện tượng êlectron bật ra khỏi một nguyên tử khi va chạm với một nguyên tử khác.

D. hiện tượng êlectron bật ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu ánh sáng tới bề mặt kim loại.

Câu 13: Công thức tính khoảng vân giao thoa là

A. $i = \frac{\lambda D}{a}$. B. $i = \frac{\lambda a}{D}$. C. $i = \frac{\lambda D}{2a}$. D. $i = \frac{D}{a\lambda}$.

Câu 14: Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện 0,35μm. Hiện tượng quang điện sẽ **không** xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng

A. 0,1 μm. B. 0,2 μm. C. 0,3 μm. D. 0,4 μm.

Câu 15: Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm. Khoảng vân là

A. 4,0 mm. B. 0,4 mm. C. 6,0 mm. D. 0,6 mm.

Câu 16: Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Hai khe Y-âng cách nhau 3mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 μm đến 0,75 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ hai kể từ vân sáng trắng trung tâm là

A. 0,45 mm. B. 0,60 mm. C. 0,70 mm. D. 0,85 mm.

Câu 17: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 18: Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là λ_0 = 0,30 μm. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là

A. 1,16eV. B. 2,21eV. C. 4,14eV. D. 6,62eV.

Câu 19: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dãy Laiman nằm trong vùng tử ngoại.

B. Dãy Laiman nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

C. Dãy Laiman nằm trong vùng hồng ngoại.

D. Dãy Laiman một phần trong vùng ánh sáng nhìn thấy và một phần trong vùng tử ngoại.

Câu 20: Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman là 122nm, bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Banme là 0,656 μm và 0,4860 μm. Bước sóng của vạch thứ ba trong dãy Laiman là

A. 0,0224 μm. B. 0,4324 μm. C. 0,0975 μm. D.0,3672 μm.

Câu 21: Trong một thí nghiệm Y-âng sử dụng một bức xạ đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 3mm. Màn hứng vân giao thoa là một phim ảnh đặt cách S_1,S_2 một khoảng D = 45cm. Sau khi tráng phim thấy trên phim có một loạt các vạch đen song song cách đều nhau. Khoảng cách từ vạch thứ nhất đến vạch thứ 37 là 1,39 mm. Bước sóng của bức xạ sử dụng trong thí nghiệm là

A. 0,257 μm. B. 0,250 μm. C. 0,129 μm. D. 0,125 μm.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối

D. Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch sáng màu nằm riêng rẽ trên một nền tối

Câu 23: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ, quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 24: Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ = 0,18 μm vào kim loại trong thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện . Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 = 0,30 μm. Năng lượng nguyên tử hấp thụ là

A. 6,9 eV. B. 8,5eV. C. 7,5eV. D. 5,5eV.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Bước sóng của ánh sáng đó là

A. 0,64 μm. B. 0,55 μm. C. 0,48 μm. D. 0,40 μm.

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương V- Sóng ánh sáng.	Các câu: 2, 8,		Các câu: 4, 12, 14,		Các câu: 6, 10,	Các bài: 1, 2	
Chương VI- Lượng tử ánh sáng.	Các câu: 1, 3,		Các câu: 7,		Các câu: 9, 11, 13,	Các câu:	

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.

B. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng.

C. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.

D. Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Sự tán sắc ánh sáng là sự phân tách một chùm sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc.

B. Ánh sáng trắng không phải là ánh sáng đơn sắc, mà là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

C. Chiết suất của thuỷ tinh biến thiên theo màu sắc của ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ, đến màu tím.

D. Ánh sáng trắng qua lăng kính phân tách thành các ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím, ánh sáng đỏ lệch nhiều nhất, ánh áng tím lệch ít nhất.

Câu 4: Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng mặt trời trong thí nghiệm của Niu-tơn là

A. góc chiết quang của lăng kính trong thí nghiệm chưa đủ lớn.

B. chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. bề mặt của lăng kính trong thí nghiệm không nhẵn.

D. chùm ánh sáng mặt trời đã bị nhiễu xạ khi đi qua lăng kính.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc vào bản chất của kim loại.

B. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc bước sóng của chùm ánh sáng kích thích.

C. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc tần số của chùm ánh sáng kích thích.

D. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phụ thuộc cường độ của chùm ánh sáng kích thích.

Câu 6: Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang A = 8^0 theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì góc lệch của tia sáng là

A. $4{,}0^0$. B. $5{,}2^0$. C. $6{,}3^0$. D. $7{,}8^0$.

Câu 7: Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm ®ång có giới hạn quang điện 0,30 µm. Hiện tượng quang điện sẽ **không** xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng

A. 0,44 µm. B. 0,2 µm. C. 0,3 µm. D. 0,15 µm.

Câu 8: Công thức tính khoảng vân giao thoa là

A. $i = \frac{\lambda D}{a}$. B. $i = \frac{\lambda a}{D}$. C. $i = \frac{\lambda D}{2a}$. D. $i = \frac{D}{a\lambda}$.

Câu 9: Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ = 0,35 µm vào kim lo¹i trong thÝ nghiÖm HÐc vÒ hiện tượng quang điện . Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 = 0,66 µm. Năng lượng nguyên tö hÊp thô lµ

A. 12,25 eV. B. 10,5 eV. C. 8,25 eV. D. 3,55 eV.

Câu 10: Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là1m. Bước sóng ánh sáng λ dùng trong thí nghiệm là

A. 0,40 µm. B. 0,45 µm. C. 0,68 µm. D. 0,72 µm.

Câu 11: Ph¸t biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Chất quang dẫn là chất bán dẫn có tính chất cách điện khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện khi bị chiếu sáng.

B. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng các êlêctron liên kết bị chiếu sáng bật ra khỏi mặt kim loại .

C. Pin quang điện là pin chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

D. Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlêctron bật ra khỏi mặt kim loại khi bị ánh sáng chiếu vào.

Câu 12: Hai khe Y-âng cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 µm. Các vân giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 2m. Tại N cách vân trung tâm 1,8 mm có

A. vân sáng bậc 3. B. vân tối bậc 4. C. vân tối bậc 5. D.vân sáng bậc 4.

Câu 13: Bước sóng dài nhất trong dãy Banme là 0,6560 µm. Bước sóng dài nhất trong dãy Laiman là 0,1220 µm. Bước sóng dài thứ hai của dãy Laiman là

A. 0,0528 μm. B. 0,1029 μm. C. 0,1112 μm. D. 0,1211 μm.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tần số của tia sáng vàng.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia sáng đỏ.

C. Bức xạ tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

D. Bức xạ tử ngoại có chu kì lớn hơn chu kì của bức xạ hồng ngoại.

Phần II: Tự luận

Bài 1: Một cái bể sâu 1,2 m chứa đầy nước. Một tia sáng Mặt Trời rọi vào mặt nước dưới góc tới i (tan i = 4/3). Tính độ dài quang phổ do tia sáng tạo ra trên đáy bể. Cho biết chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là $n_đ$ = 1,328 và n_t = 1,343.

Bài 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng S_1 và S_2 là a = 1,56 mm, khoảng cách từ S_1, S_2 đến màn quan sát là D = 1,24 m. Đo được khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 5,21 mm. Hãy tính bước sóng ánh sáng đã dùng trong thí nghiệm.

II. ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ I

Đề số 5 – Bài kiểm tra học kì I (100% trắc nghiệm)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương I- Dao động cơ.	Các câu: 3, 6,		Các câu: 10,		Các câu: 8, 14, 19,		
Chương II- Sóng cơ và sóng âm.					Các câu: 17,		
Chương III- Dòng điện xoay chiều.	Các câu: 1, 4, 12, 18,		Các câu: 5, 9, 11, 15,		Các câu: 2, 7, 13, 20, 22, 24, 25		
Chương IV-Dao động và sóng điện từ.	Các câu: 16,		Các câu: 21,		Các câu: 23,		

Câu 1: Đối với dòng điện xoay chiều cách phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.

B. Trong mạch điện xoay chiều, cường độ hiệu dụng bằng cường độ cực đại chia cho $\sqrt{2}$.

C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong khoảng thời gian bất kỳ đều bằng không.

D. Công suất toả nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng $\sqrt{2}$ lần công suất toả nhiệt trung bình.

Câu 2: Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng i = 2cos100πt (A), điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12V, và sớm pha π/3 so với dòng điện. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. u = 12cos100πt(V). B. u = $12\sqrt{2}$ cos100πt(V).

C. u = $12\sqrt{2}$ cos(100πt – π/3)(V). D. u = $12\sqrt{2}$ cos(100πt + π/3)(V).

Câu 3: Trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Vận tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

B. Gia tốc của vật đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

C. Vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

D. Gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên sớm pha π/2 so với điện áp.

B. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên chậm pha π/2 so với điện áp.

C. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên chậm pha π/2 so với điện áp.

D. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, điện áp biến thiên sớm pha π/2 so với dòng điện trong mạch.

Câu 5: Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

Câu 6: Trong dao động điều hoà

A. vận tốc biến đổi điều hoà cùng pha so với li độ.

B. vận tốc biến đổi điều hoà ngược pha so với li độ.

C. vận tốc biến đổi điều hoà sớm pha π/2 so với li độ.

D. vận tốc biến đổi điều hoà chậm pha π/2 so với li độ.

Câu 7: Đặt vào hai đầu tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$(F) một điện áp xoay chiều u = 141cos(100πt)V. Dung kháng của tụ điện là

A. Z_C = 50Ω. B. Z_C = 0,01Ω. C. Z_C = 1A. D. Z_C = 100Ω.

Câu 8: Một vật khối lượng 750g dao động điều hoà với biên độ 4cm, chu kì 2s, (lấy π^2 = 10). Năng lượng dao động của vật là

A. E = 60kJ. B. E = 60J. C. E = 6mJ. D. E = 6J.

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thoả mãn điều kiện $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì

A. cường độ dòng điện cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại.

C. công suất tiêu thụ trung bình trong mạch đạt cực đại.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại.

Câu 10: Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình x = 5cos(2πt)cm, chu kì dao động của chất điểm là

A. T = 1s. B. T = 2s. C. T = 0,5s. D. T = 1Hz.

Câu 11: Dung kháng của một mạch RLC mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch ta phải

A. tăng điện dung của tụ điện.

B. tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.

C. giảm điện trở của mạch.

D. giảm tần số dòng điện xoay chiều.

Câu 12: Mạch dao động điện từ điều hoà LC có chu kì

A. phụ thuộc vào L, không phụ thuộc vào C.

B. phụ thuộc vào C, không phụ thuộc vào L.

C. phụ thuộc vào cả L và C.

D. không phụ thuộc vào L và C.

Câu 13: Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm tăng lên 4 lần thì cảm kháng của cuộn cảm

A. tăng lên 2 lần. B. tăng lên 4 lần.

C. giảm đi 2 lần. D. giảm đi 4 lần.

Câu 14: Một vật nặng treo vào một lò xo làm lò xo giãn ra 0,8cm, lấy g = 10m/s^2. Chu kì dao động của vật là

A. T = 0,178s. B. T = 0,057s. C. T = 222s. D. T = 1,777s.

Câu 15: Trong đoạn mạch RLC, mắc nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây là **không** đúng?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

C. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm.

Câu 16: Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không** đúng?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ mang năng lượng.

C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa.

D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 17: Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 400cm/s. B. 16m/s. C. 6,25m/s. D. 400m/s.

Câu 18: Nhận xét nào sau đây về máy biến thế là **không** đúng?

A. Máy biến thế có thể tăng điện áp.

B. Máy biến thế có thể giảm điện áp.

C. Máy biến thế có thể thay đổi tần số dòng điện xoay chiều.

D. Máy biến thế có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 19: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 0,4kg gắn vào đầu lò xo có độ cứng 40N/m. Người ta kéo quả nặng ra khỏi VTCB một đoạn 4cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Vận tốc cực đại của vật nặng là

A. v_{max} = 160cm/s. B. v_{max} = 80cm/s. C. v_{max} = 40cm/s. D. v_{max} = 20cm/s.

Câu 20: Đặt vào hai đầu cuộn cảm $L = \frac{1}{\pi}$(H) một điện áp xoay chiều u = 141cos(100πt)V. Cường độ dòng điện hiệu dụng I qua cuộn cảm là

A. 1,41A. B. 1,00A. C. 2,00A. D. 100Ω.

Câu 21: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Điện trường tĩnh là điện trường có các đường sức điện xuất phát từ điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm.

B. Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức điện là các đường cong kín.

C. Từ trường tĩnh là từ trường do nam châm vĩnh cửu đứng yên sinh ra.

D. Từ trường xoáy là từ trường có các đường sức từ là các đường cong kín

Câu 22: Đặt vào hai đầu cuộn thuần cảm một điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), dòng điện trong cuộn cảm có cường độ I = 2 A. Cảm kháng của cuộn cảm là

A. 100 Ω. B. 200 Ω. C. $100\sqrt{2}$ Ω. D. $200\sqrt{2}$ Ω.

Câu 23: Một dây đàn dài 40cm, căng ở hai đầu cố định, khi dây dao động với tần số 600Hz ta quan sát trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là

A. λ = 13,3cm. B. λ = 20cm. C. λ = 40cm. D. λ = 80cm.

Câu 24: Đoạn mạch xoay chiều gồm R = 40 Ω, Z_L = 20 Ω, Z_C = 60 Ω mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 240\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là:

A. $i = 3\sqrt{2}\cos 100\pi t$ A. B. $i = 6\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ A.

C. $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ A. D. $i = 6\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ A.

Câu 25: Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp, khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch thì hệ số công suất của mạch

A. bằng không. B. bằng 1. C. phụ thuộc vào R. D. phụ thuộc vào Z_L/Z_C.

Đề số 6 – Bài kiểm tra học kì I (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	**Mức độ cần đánh giá**						**Tổng số**
	Nhận biết		**Thông hiểu**		**Vận dụng**		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương I- Dao động cơ.	Các câu: 6,				Các câu: 2, 4,	Các bài: 1	4
Chương II- Sóng cơ và sóng âm.			Các câu: 12, 14,		Các câu: 9,		3
Chương III- Dòng điện xoay chiều.	Các câu: 1,		Các câu: 5,		Các câu: 3, 10, 11, 13,	Các bài: 2	7
Chương IV-Dao động và sóng điện từ.	Các câu: 7,		Các câu: 8,				2

Tổng số	3(1,5)		4(2,0)		7(3,5)	2(3,0)	16
Tỉ lệ %	*15*		*20*		*35*	*30*	*100*

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm thì

A. dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc π/2.

B. dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc π/4.

C. dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc π/2.

D. dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc π/4.

Câu 2: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 0,4kg gắn vào đầu lò xo có độ cứng 40N/m. Người ta kéo quả nặng ra khỏi VTCB một đoạn 4cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Cơ năng dao động của con lắc là

A. E = 320J. B. $E = 6{,}4.10^{-2}$J. C. $E = 3{,}2.10^{-2}$J. D. E = 3,2J.

Câu 3: Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R = 100Ω, tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$ và cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi}(H)$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos100πt(V). Cường độ dòng điện hiệu dụng I trong mạch là

A. 2A. B. 1,4A. C. 1A. D. 0,5A.

Câu 4: Con lắc lò xo gồm vật m = 100g và lò xo k = 100N/m,(lấy $\delta^2 = 10$) dao động điều hoà với chu kì T là

A. 0,1s. B. 0,2s. C. 0,3s. D. 0,4s.

Câu 5: Hiện nay người ta thường dùng cách nào sau đây để làm giảm hao phí điện năng trong quá trình truyền tải đi xa?

A. Tăng tiết diện dây dẫn dùng để truyền tải.

B. Xây dựng nhà máy điện gần nơi tiêu thụ.

C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn.

D. Tăng điện áp trước khi truyền tải điện năng đi xa.

Câu 6: Con lắc lò xo ngang dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua

A. vị trí cân bằng.

B. vị trí vật có li độ cực đại.

C. vị trí mà lò xo không bị biến dạng.

D. vị trí mà lực đàn hồi của lò xo bằng không.

Câu 7: Mạch dao động điện từ điều hoà có cấu tạo gồm:

A. nguồn điện một chiều và tụ điện mắc thành mạch kín.

B. nguồn điện một chiều và cuộn cảm mắc thành mạch kín.

C. nguồn điện một chiều và điện trở mắc thành mạch kín.

D. tụ điện và cuộn cảm mắc thành mạch kín.

Câu 8: Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C và cuộn cảm L, dao động tự do với tần số góc

A. $\omega = 2\pi\sqrt{LC}$. B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $\omega = \sqrt{LC}$. D. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Câu 9: Một sóng cơ học lan truyền với vận tốc 320m/s, bước sóng 3,2m. Chu kỳ T của sóng đó là

A. 0,01s. B. 0,1s. C. 50s. D. 100s.

Câu 10: Mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp, có R = 30Ω, Z_C = 20Ω, Z_L = 60Ω. Tổng trở Z của mạch là

A. 50Ω. B. 70Ω. C. 110Ω. D. 2500Ω.

Câu 11: Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 2mH và tụ điện có điện dung C = 2pF, (lấy $\pi^2 = 10$). Tần số dao động f của mạch là

A. 2,5Hz. B. 2,5MHz. C. 1Hz. D. 1MHz.

Câu 12: Hai dao động điều hoà nào sau đây được gọi là cùng pha?

A. $x_1 = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})cm$ và $x_2 = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})cm$.

B. $x_1 = 4\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})cm$ và $x_2 = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})cm$.

C. $x_1 = 2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})cm$ và $x_2 = 2\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})cm$.

D. $x_1 = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{4})cm$ và $x_2 = 3\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})cm$.

Câu 13: Máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 2000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 100 vòng, điện áp và cường độ ở mạch thứ cấp là 120 V, 0,8 A. Mạch thứ cấp chỉ có điện trở thuần. Điện áp và công suất ở mạch thứ cấp là

A. 6 V; 96 W. B. 240 V; 96 W.

C. 6 V; 4,8 W. D. 120 V; 4,8 W.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

B. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.

C. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.

D. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.

Phần II: Tự luận

Bài 1: Một vật khối lượng 200g, được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể. Vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 2,5 Hz. Trong khi dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20 cm đến 24 cm. Lấy g = 10 m/s^2.

a) Viết phương trình dao động của vật, chọn trục toạ độ 0 x có gốc 0 trùng vị trí cân bằng của vật, hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới, gốc thời gian là lúc vật ở vị trí cao nhất.

b) Viết biểu thức vận tốc, gia tốc của vật. Tính vận tốc, gia tốc cực đại, cực tiểu của vật.

c) Viết biểu thức lực đàn hồi của lò xo.

d) Tính chiều dài tự nhiên của lò xo.

Bài 2: Mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn thuần cảm L = $\frac{2}{\pi}$ (H) và tụ điện C = $\frac{100}{\pi}$ (μF). Mắc nối tiếp vào mạch một ampe kế xoay chiều có điện trở không đáng kể. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos(100πt) V. Hãy xác định:

a) Tổng trở của đoạn mạch.

b) Số chỉ của ampe kế.

c) Biểu thức chuyển động dòng điện chạy trong mạch và biểu thức điện áp giữa hai đầu điện trở, tụ điện.

d) Công suất tiêu thụ trong mạch.

III. ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II

Đề số 7 – Bài kiểm tra học kì II (100% trắc nghiệm)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương III- Dòng điện xoay chiều.			Các câu: 13,		Các câu: 1,		2
Chương IV-Dao động và sóng điện từ.			Các câu: 3,		Các câu: 12,		2
Chương V-Sóng ánh sáng.	Các câu: 22		Các câu: 15	Các câu: 25			3
Chương VI-Lượng tử ánh sáng.			Các câu: 4, 5		Các câu: 19, 8		4
Chương VII- Hạt nhân nguyên tử.	Các câu: 2, 16, 20		Các câu: 7, 9, 14		Các câu: 6, 11, 17, 18, 23, 24		12
Chương VIII- Từ vi mô đến vĩ mô.	Các câu: 10,		Các câu: 21				2
Tổng số	5(2,0)		9(3,6)	1(0,4)	10(4,0)		25
Tỉ lệ %	*20*		*40*		*40*		*100*

Câu 1: Dòng điện chạy qua đoạn mạch xoay chiều có dạng i = 2cos100πt(A), điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 12V, và sớm pha π/3 so với dòng điện. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. u = 12cos100πt(V). B. u = $12\sqrt{2}$ cos100πt(V).

C. u = $12\sqrt{2}$ cos(100πt – π/3)(V). D. u = $12\sqrt{2}$ cos(100πt + π/3)(V).

Câu 2: Năng lượng toả ra từ phản ứng ${}_1^1H + {}_1^2H \dashrightarrow {}_2^3He$ là

A. 3MeV. B. 7,5MeV. C. 5,4MeV. D. 1,8MeV.

Câu 3: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện C = 880pF và cuộn cảm L = 20 μH. Bước sóng điện từ λ mà mạch thu được là

A. 100m. B. 150m. C. 250m. D. 500m.

Câu 4: Hai vạch quang phổ có bước sóng dài nhất của dãy Laiman có bước sóng lần lượt là λ_1 = 0,1216 μm và λ_2 = 0,1026 μm. Bước sóng dài nhất của vạch quang phổ của dãy Banme là

A. 0,5875 μm. B. 0,6566 μm. C. 0,6873 μm. D. 0,7260 μm.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là **đúng nhất** khi nói về nội dung tiên đề "các trạng thái dừng của nguyên tử" trong mẫu nguyên tử Bo?

A. Trạng thái dừng là trạng thái có năng lượng xác định.

B. Trạng thái dừng là trạng thái mà nguyên tử đứng yên.

C. Trạng thái dừng là trạng thái mà năng lượng của nguyên tử không thay đổi được.

D. Trạng thái dừng là trạng thái mà nguyên tử có thể tồn tại trong một khoảng thời gian xác định mà không bức xạ năng lượng.

Câu 6: Hạt nhân đơteri $^{2}_{1}D$ có khối lượng 2,0136u. Biết khối lượng của prôton là 1,0073u và khối lượng của nơtron là 1,0087u. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{2}_{1}D$ là

A. 0,67MeV. B. 1,86MeV. C. 2,02MeV. D. 2,23MeV.

Câu 7: Hạt nhân $^{238}_{92}U$ có cấu tạo gồm:

A. 238p và 92n. B. 92p và 238n. C. 238p và 146n. D. 92p và 146n.

Câu 8:. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện 0,35 μm. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là

A. 0,1 μm. B. 0,2 μm. C. 0,4 μm. D. 0,3 μm.

Câu 9: Kết luận nào dưới đây **không** đúng?

A. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

B. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một chất phóng xạ.

C. Độ phóng xạ phụ thuộc vào bản chất của chất phóng xạ, tỉ lệ thuận với số nguyên tử của chất phóng xạ.

D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ giảm dần theo thời gian theo qui luật qui luật hàm số mũ.

Câu 10: Phân loại các hành tinh trong hệ Mặt Trời thành hai nhóm dựa trên đặc điểm:

A. khoảng cách từ hành tinh tới Mặt Trời.

B. nhiệt độ bề mặt hành tinh.

C. số vệ tinh nhiều hay ít.

D. khối lượng của hành tinh.

Câu 11: Một lượng chất phóng xạ $^{222}_{86}Rn$ ban đầu có khối lượng 1mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Chu kì bán rã của Rn là

A. 4,0 ngày. B. 3,8 ngày. C. 3,5 ngày. D. 2,7 ngày.

Câu 12: Một sóng cơ lan truyền với tốc độ 320m/s, bước sóng 3,2m. Chu kì T của sóng đó là

A. 0,01s. B. 0,1s. C. 50s. D. 100s.

Câu 13: Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

Câu 14: Cho phản ứng hạt nhân $^{25}_{12}Mg + X \rightarrow ^{22}_{11}Na + \alpha$, hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây?

A. a. B. $^{3}_{1}T$. C. $^{2}_{1}D$. D. p

Câu 15: Sóng điện từ trong chân không có tần số f = 150kHz, bước sóng của sóng điện từ đó là

A. λ =2000m. B. λ =2000km. C. λ =1000m. D. λ =1000km.

Câu 16: Quá trình phóng xạ nào dưới đây không có sự thay đổi cấu tạo hạt nhân?

A. Phóng xạ α. B. Phóng xạ β^-. C. Phóng xạ β^+. D. Phóng xạ γ.

Câu 17: Cho phản ứng hạt nhân $^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow \alpha + n + 17,6MeV$, biết số Avôgađrô N_A = 6,02.10^{23}. Năng lượng toả ra khi tổng hợp được 1g khí hêli là

A. $\Delta E = 423,808.10^3 J$. B. $\Delta E = 503,272.10^3 J$.

C. $\Delta E = 423,808.10^9 J$. D. $\Delta E = 503,272.10^9 J$.

Câu 18: Cho phản ứng hạt nhân $^{37}_{17}Cl + p \rightarrow ^{37}_{18}Ar + n$, khối lượng của các hạt nhân là m(Ar) = 36,956889u, m(Cl) = 36,956563u, m(n) = 1,008670u, m(p) = 1,007276u, 1u = 931MeV/c^2. Năng lượng mà phản ứng này toả ra hoặc thu vào là

A. Toả ra 1,60132MeV. B. Thu vào 1,60132MeV.

C. Toả ra 2,562112.10^{-19}J. D. Thu vào 2,562112.10^{-19}J.

Câu 19: Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ = 0,18 μm vào kim lo¹i trong thÝ nghiÖm cña Héc về hiện tượng quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 = 0,30 μm. C«ng tho¸t của electron quang điện là

A. 4,14 eV. B. 8,36 eV.

C. 7,56 eV. D. 6,54 eV.

Câu 20: Phạm vi tác dụng của lực tương tác mạnh trong hạt nhân là

A. 10^{-13} cm. B. 10^{-10} cm. C. 10^{-13} m. D. 10^{-10} m.

Câu 21: Gọi khối lượng của sao là m, khối lượng của Mặt Trời là m_s thì cuối quá trình tiến hoá của sao để trở thành một lỗ đen thì

A. m vào cỡ 0,1m_s. B. m vào cỡ m_s.

C. m vào cỡ 10m_s. D. m vào cỡ 100m_s.

Câu 22: Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng Mặt Trời trong thí nghiệm của Niu-tơn là

A. góc chiết quang của lăng kính trong thí nghiệm chưa đủ lớn.

B. chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. bề mặt của lăng kính trong thí nghiệm không nhẵn.

D. chùm ánh sáng mặt trời đã bị nhiễu xạ khi đi qua lăng kính.

Câu 23: Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt a và hạt nơtrôn. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là Δm_T = 0,0087u, của hạt nhân đơteri là Δm_D = 0,0024u, của hạt nhân X là Δm_α = 0,0305u; 1u = 931MeV/c^2. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là bao nhiêu?

A. ΔE = 18,0614MeV. B. ΔE = 38,7296MeV.

C. ΔE = 18,0614J. D. ΔE = 38,7296J.

Câu 24: Biết m_C = 11, 9967u, m_α = 4,0015u. Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân $^{12}_{6}C$ thành 3 hạt α là bao nhiêu?

A. ΔE = 7,2618J. B. ΔE = 7,2618MeV.

C. $\Delta E = 1,16189.10^{-19}$J. D. $\Delta E = 1,16189.10^{-13}$MeV.

Câu 25: Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $\lambda = 0,40$ μm. B. $\lambda = 0,45$ μm.

C. $\lambda = 0,68$ μm. D. $\lambda = 0,72$ μm.

Đề số 8 – Bài kiểm tra học kỡ II (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương IV-Dao động và sóng điện từ.	Các câu: 5				Các câu: 6		2
Chương V-Sóng ánh sáng.	Các câu: 2, 9				Các câu: 7		3
Chương VI-Lượng tử ánh sáng.					Các câu: 12, 14	Các bài: 2	3
Chương VII- Hạt nhân nguyên tử.	Các câu: 1		Các câu: 8, 11		Các câu: 3, 4,10	Các bài: 1	7
Chương VIII- Từ vi mô đến vĩ mô.			Các câu: 13		Các câu:		1
Tổng số	4 (2,0)		3(1,5)		7(3,5)	2(3,0)	16
Tỉ lệ %	*20*		*15*		*35*	*30*	*100*

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Hạt nhân X trong phản ứng hạt nhân ${}^{19}_{9}F$ + p ---> ${}^{16}_{8}O$ + X là

A. ${}^{7}_{3}Li$. B. α. C. prôtôn. D. ${}^{10}_{4}Be$.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

B. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

D. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số, cùng pha.

Câu 3: Hạt nhân pôloni $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã 138 ngày đêm. Khối lượng ban đầu là 10gam. Cho $N_A = 6{,}023.10^{23}$ mol^{-1}. Số nguyên tử còn lại sau 207 ngày đêm là

A. $1{,}02.10^{23}$ nguyên tử. B. $3{,}02.10^{22}$ nguyên tử.

C. $2{,}05.10^{22}$ nguyên tử. D. $1{,}02.10^{22}$ nguyên tử.

Câu 4. Dùng hạt α bắn phát hạt nhân $^{27}_{13}Al$ ta có phản ứng: $^{27}_{13}Al + \alpha$ ---> $^{30}_{15}P$ + n.

Biết $m\alpha = 4{,}0015u$; $m_{Al} = 26{,}974u$; $m_p = 29.970u$; $m_n = 1{,}0087u$;

$1u = 931MeV/c^2$. Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra . Động năng tối thiểu của hạt để phản ứng xảy ra là

A. 2MeV. B. 3MeV. C. 4MeV. 5. 5MeV.

Câu 5: Nhận xét nào sau đây về đặc điểm của mạch dao động điện từ điều hoà LC là **không** đúng?

A. Điện tích trong mạch biến thiên điều hoà.

B. Năng lượng điện trường tập trung chủ yếu ở tụ điện.

C. Năng lượng từ trường tập trung chủ yếu ở cuộn cảm.

D. Tần số dao động của mạch phụ thuộc vào điện tích của tụ điện.

Câu 6: Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C = 16nF và cuộn cảm L = 25mH. Tần số góc dao động của mạch là

A. $\omega = 200Hz$. B. $\omega = 200rad/s$. C. $\omega = 5.10^{-5}Hz$. D. $\omega = 5.10^{4}rad/s$.

Câu 7: Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Hai khe Y-âng cách nhau 3mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,40 μm đến 0,75 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ hai kể từ vân sáng trắng trung tâm là

A. 0,45 mm. B. 0,60 mm. C. 0,70 mm. D. 0,85 mm.

Câu 8: Biết $m_C = 11, 9967u$, $m_\alpha = 4{,}0015u$. Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân $^{12}_{6}C$ thành 3 hạt α là bao nhiêu?

A. $\Delta E = 7{,}2618J$. B. $\Delta E = 7{,}2618MeV$.

C. $\Delta E = 1{,}16189.10^{-19}J$. D. $\Delta E = 1{,}16189.10^{-13}MeV$.

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ, quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 10: Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt a và hạt nơtrôn. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là $\Delta m_T = 0{,}0087u$, của hạt nhân đơteri là $\Delta m_D = 0{,}0024u$, của hạt nhân X là $\Delta m_\alpha = 0{,}0305u$; $1u = 931MeV/c^2$. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là bao nhiêu?

A. $\Delta E = 18{,}0614MeV$. B. $\Delta E = 38{,}7296MeV$.

C. $\Delta E = 18{,}0614J$. D. $\Delta E = 38{,}7296J$.

Câu 11: Hạt nhân $^{238}_{92}U$ có cấu tạo gồm

A. 238p và 92n. B. 92p và 238n.

C. 238p và 146n. D. 92p và 146n.

Câu 12: Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm nh«m có giới hạn quang điện 0,36 μm. Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng là

A. 0,30 µm. B. 0,25 µm. C. 0,44 µm. D. 0,35 µm.

Câu 13: Gọi khối lượng của sao là m, khối lượng của Mặt Trời là m_s thì cuối quá trình tiến hoá của sao để trở thành một lỗ đen thì

A. m vào cỡ $0,1m_s$. B. m vào cỡ m_s.

C. m vào cỡ $10m_s$. D. m vào cỡ $100m_s$.

Câu 14: Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Laiman là 122nm, bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Banme là 0,656 µm và 0,4860 µm. Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Pasen là

A. 1,8754 µm. B. 1,3627 µm. C. 0,9672 µm. D. 0,7645 µm.

Phần II: Tự luận

Bài 1:

1) Phát biểu định nghĩa và cho một thí dụ về phản ứng nhiệt hạch và giải thích tại sao cần điều kiện đó.

2) Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt nhân X và hạt nơtrôn. Viết phương trình phản ứng, tìm hạt X.

Bài 2: Chiếu bức xạ đơn sắc có tần số $f = 1,2.10^{15}$ Hz vào kim lo¹i kÏm ($\lambda_0 = 0,35\mu m$) trong thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện . Khi đó người ta đo được năng lượng hấp thụ của nguy^an tö lµ 4,97 eV . Sử dụng các số liệu đã cho, hãy tính:

1) Hằng số Plăng h.

2) Công thoát eléctron ra khỏi tấm kẽm (tính theo eV). Cho biết $e = 1,6.10^{-19}$C.

Đề số 9 – Bài kiểm tra học kì II 100% trắc nghiệm

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	Mức độ cần đánh giá						Tổng số
	Nhận biết		Thông hiểu		Vận dụng		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương IV-Dao động và sóng điện từ.	Các câu: 1, 2				Các câu: 3, 4, 5		
Chương V-Sóng ánh sáng.	Các câu: 6, 7, 14, 15		Các câu: 11, 12, 13		Các câu: 8, 9, 10		
Chương VI-Lượng tử ánh sáng.	Các câu: 18				Các câu: 16, 17		
Chương VII- Hạt nhân nguyên tử.	Các câu: 19, 20, 21		Các câu: 22, 23, 24		Các câu: 25		

Tổng số	10(4,0)		6(2,4)		9(3,6)		25
Tỉ lệ%	*40*		*24*		*36*		*100*

Câu 1. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Ban ngày sóng trung có thể truyền đi rất xa.

B. Sóng điện từ có tần số từ 100Hz trở xuống thì không truyền đi xa.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng lớn thì khả năng truyền đi xa càng cao.

D. Trong các sóng vô tuyến, sóng dài có năng lượng bé nhất, không thể truyền đi xa được.

Câu 2. Nguyên nhân dao động tắt dần trong mạch dao động LC là:

A. do toả nhiệt trong các dây dẫn.

B. do bức xạ ra sóng điện từ.

C. do toả nhiệt trong các dây dẫn và bức xạ ra sóng điện từ.

D. do tụ điện phóng điện.

Câu 3. Một mạch dao động LC, có tần số riêng 100kHz và tụ điện có điện dung $C = 5.10^{-3}\ \mu F$. Độ tự cảm L của mạch dao động là

A. 5.10^{-5} H. B. 5.10^{-4} H. C. 5.10^{-3} H. D. 2.10^{-4} H.

Câu 4. Một máy thu vô tuyến điện có mạch dao động gồm cuộn cảm $L = 5\ \mu H$ và tụ điện C = 2000F. Bước sóng của sóng vô tuyến mà máy thu được là

A. 5957,7 m. B. $18,84.10^{4}$ m. C. 18.84 m. D. 188,4 m.

Câu 5. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5 mH và tụ điện có điện dung $50\ \mu F$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 10V. Năng lượng của mạch dao động là

A. 25 mJ. B. 10^{6} J. C. 2,5 mJ. D. 0,25 mJ.

Câu 6. Kết luận nào sau đây về hiện tượng giao thoa ánh sáng là đúng?

A. Giao thoa ánh sáng là sự tổng hợp của hai chùm sáng chiếu vào cùng một chỗ.

B. Giao thao của hai chùm sáng từ hai bóng đèn chỉ xảy ra khi chúng cùng đi qua kính lọc sắc.

C. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra đối với các ánh sáng đơn sắc.

D. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm ánh sáng kết hợp đan xen vào nhau.

Câu 7. Hai sóng kết hợp là

A. hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp.

B. Hai sóng có cùng tần số, có hiệu số pha ở hai thời điểm xác định của hai sóng thay đổi theo thời gian.

C. hai sóng phát ra từ hai nguồn nhưng đan xen vào nhau.

D. hai sóng thoả mãn điều kiện cùng pha.

Câu 8. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết hai khe cách nhau một khoảng a = 0,3mm, khoảng vân đo được i = 3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát D = 1,5m. Bước sóng của ánh sáng là

A. $0,45\ \mu m$. B. $0,50\ \mu m$. C. $0,60\ \mu m$. D. $0,55\ \mu m$.

Câu 9. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 = a = 0,35mm, khoảng cách D = 1,5m và bước sóng $\lambda = 0,7\ \mu m$. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp i là

A. 2mm. B. 1,5mm. C. 3mm. D. 4mm.

Câu 10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 1mm, λ =0,6 μm. Vân tối thứ tư cách vân trung tâm một khoảng

A. 4,8mm. B. 4,2mm. C. 6,6mm. D. 3,6mm.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

D. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn 0,75 μm.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về tính chất và tác dụng của tia hồng ngoại là

A. Gây ra hiệu ứng quang điện ở một số chất bán dẫn.

B. Tác dụng lên một loại kính ảnh đặc biệt gọi là kính ảnh hồng ngoại.

C. Tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.

D. Gây ra các phản ứng quang hoá và quang hợp.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây về tia tử ngoại là **không** đúng?

A. Mặt trời chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại nên ta trông thấy sáng và cảm giác ấm áp.

B. Thuỷ tinh và nước là trong suốt đối với tia tử ngoại.

C. Đèn dây tóc nóng sáng đến 2000^0C là nguồn phát ra tia tử ngoại.

D. Các hồ quang điện với nhiệt độ trên 4000^0C thường được dùng làm nguồn tia tử ngoại.

Câu 14. Tia Rơnghen là

A. bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn 10^{-8}m.

B. các bức xạ do đối âm cực của ống Rơnghen phát ra.

C. các bức xạ do catốt của ống Rơnghen phát ra.

D. các bức xạ mang điện tích.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây khi nói về đặc điểm của tia X là **không** đúng?

A. Khả năng đâm xuyên mạnh. B. Có thể đi qua lớp chì dày vài cm.

C. Tác dụng mạnh lên kính ảnh. D. Gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 16. Năng lượng của phôtôn là $2,8.10^{-19}$J. Cho hằng số plăng h = $6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không c = 3.10^8m/s. Bước sóng của ánh sáng là

A. 0,71 μm. B. 0,66 μm. C. 0,45 μm. D. 0,58 μm.

Câu 17. Một ngọn đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm sẽ phát ra bao nhiêu phôtôn trong 1 giây , nếu công suất phát xạ của đèn là 10W?

A. $1,2.10^{19}$ hạt/s. B. 6.10^{19} hạt /s.

C. $4,5.10^{19}$ hạt /s. D. 3.10^{19} hạt/s.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây nói về lưỡng tính sóng hạt là **không** đúng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tính chất sóng.

B. Hiện tượng quang điện, ánh sáng thể hiện tính chất hạt.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.

D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

Câu 19. Đơn vị khối lượng nguyên tử là

A. khối lượng của một nguyên tử hiđrô.

B. khối lượng của một nguyên tử cacbon.

C. khối lượng của 1 nuclôn.

D. 1/12 khối lượng nguyên tử cacbon12($^{12}_{6}C$).

Câu 20. Phát biểu nào sau đây về đồng vị là **không** đúng?

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôton Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị.

B. các đồng vị ở cùng một ô trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

C. Các đồng vị phóng xạ thường không bền.

D. Các đồng vị có số nơtron N khác nhau nên tính chất vật lí và hoá học của chúng khác nhau.

Câu 21. Phát biểu nào sau đây về phóng xạ là **không** đúng?

A. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B. Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

C. Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

D. Những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

Câu 22. Hằng số phóng xạ λ và chu kì bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức

A. λ T = ln2. B. λ =T.ln2. C. λ = T/0,693. D. λ = -0,693/T .

Câu 23. Hạt nhân urani $^{238}_{92}U$ phóng xạ, sau một phân rã cho hạt nhân con là Thôri $^{234}_{90}Th$. Đó là sự phóng xạ

A. α. B. β^-. C. β^+. D. γ.

Câu 24. Phát biểu nào sau đây **không** đúng khi nói chu kì bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian sau đó

A. hiện tượng phóng xạ lặp lại như cũ.

B. 1/2 số hạt nhân phóng xạ biến đổi thành chất khác.

C. độ phóng xạ giảm còn một nửa so với lúc ban đầu.

D. 1/2 số hạt nhân phóng xạ bị phân rã.

Câu 25. Cho phương trình phóng xạ : $^{210}_{84}Po \dashrightarrow \alpha + {}^{A}_{Z}X$ thì giá trị của Z, A là

A. Z = 85, A = 210. B. Z = 84, A = 210.

C. Z = 82, A = 208. D. Z = 82, A = 206.

Đề số 10 – Bài kiểm tra học kỡ II (70% trắc nghiệm - 30% tự luận)

Ma trận đề kiểm tra

Các chủ đề chính	**Mức độ cần đánh giá**						**Tổng số**
	Nhận biết		**Thông hiểu**		**Vận dụng**		
	TNKQ	TL	TNKQ	TL	TNKQ	TL	
Chương IV-Dao động và sóng điện	Các câu: 1,		Các câu: 2		Các câu: 3, 4		

từ.							
Chương V-Sóng ánh sáng.	Các câu: 5, 6,		Các câu: 7		Các câu: 8	Các bài: 1	
Chương VI-Lượng tử ánh sáng.	Các câu: 9,				Các câu: 10, 11		
Chương VII- Hạt nhân nguyên tử.	Các câu: 12,		Các câu: 14		Các câu: 15	Các bài: 2	
Chương VIII- Từ vi mô đến vĩ mô.	Các câu: 13						
Tổng số	6(3,0)		3(1,5)		6(3,0)	2(3,5)	16
Tỉ lệ%	*30*		*15*		*30*	*35*	*100*

I- Phần trắc nghiệm:

Câu 1. Trong mạch dao đông LC, sự biến thiên điện tích của một bản tụ nhất định có biểu thức là:

A. $q = q_0\cos(\omega.t + \varphi)$. B. $q = q_0^2\cos(\omega.t + \varphi)$.

C. $q = q_0\cos^2(\omega.t + \varphi)$. D. $Q = q_0\cos(\omega.t + \varphi)^2$.

Câu 2. Chu kì dao động riêng của mạch dao động LC là có biểu thức

A. $T = 2\pi\sqrt{L}$. B. $T = 4\pi\sqrt{LC}$.

C. $T = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. D. $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Câu 3. Mạch dao động LC, có C = 150 pF và L = 6 mH. Chu kì và tần số dao động riêng của mạch là

A. $3{,}77.10^{-6}$ s; B. $1{,}88.10^{-6}$ s; C. $22{,}5.10^{-4}$ s; D. $12{,}5.10^{-5}$ s.

Câu 4. Tốc độ truyền sóng điện từ là $c = 3.10^8$ m/s. Tần số sóng f của bước sóng 25 m là

A. $1{,}2.10^7$ Hz. B. 12.10^7 Hz. C. 24.10^7 Hz. D. $2{,}4.10^7$ Hz.

Câu 5. Phát biểu nào sau đay là **không** đúng?

A. Sự tán sắc ánh sáng là sự phân tách một chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm ánh sáng đơn sắc.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

C. Ánh sáng trắng không phải là ánh sáng đơn sắc, mà là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

D. Chiết suất của thuỷ tinh biến thiên theo màu sắc của ánh snág và giảm dần từ màu đỏ đến màu tím.

Câu 6. Khoảng cách từ tâm của vân chính giữa(vân trung tâm) đến vân sáng thứ k được tính bằng công thức:

A. $x_k = k\dfrac{\lambda D}{a}$ (k = 0, ±1, ±2, ...). B. $x_k = (k + \dfrac{1}{2})\dfrac{\lambda D}{a}$ (k = 0, ±1, ±2, ...).

C. $x_k = (k - \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{a}$ (k = 0, ± 1, ± 2, ...). D. $x_k = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{a}$ (k = 0, ± 1, ± 2, ...).

Câu 7. Làm thí nghiệm Y-âng với độ rộng hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến mà D = 1m, người ta đo được khoảng vân i = 0,24 mm. Bước sóng λ và tần số f của bức xạ là:

A. λ =4,8.10^{-4} mm, f = 625.10^{12} Hz. B. λ =4,8.10^{-4} mm, f = 256.10^{12} Hz.

C. . λ =24.10^{-4} mm, f = 625.10^{12} Hz. D. . λ =4,8.10^{-6} mm, f = 625.10^{10} Hz.

Câu 8. Trong thí nghiệm Y-âng khoảng cách hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát D = 1,2m. Nếu dịch chuyển một đầu mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn quan sát theo đường vuông góc với hai khe, thỡ thấy cứ sau 0,5mm thỡ kim điện kế lại lệch nhiều nhất. Bước sóng của bức xạ đó là

A. 833 nm. B. 120 mm. C. 2,5 mm. D. 568 nm.

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện.

B. Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện.

C. Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng h.f; trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay được phát ra; còn h là một hằng số.

D. Với mỗi ánh sắc đơn sắc có tần số f , các phôton hoàn toàn khác nhau và chúng có giá trị h.f khác nhau.

Câu 10. Hiện tượng quang điện không xảy ra khi chiếu vào mặt một tấm đồng ánh sáng đơn sắc có bước sóng

A. 0,1 μm; B. 0,2 μm; C. 0,3 μm; D. 0,4 μm;

Câu 11. Cho giới hạn quang điện của kim loại đồng là 0,30 μm; h = 6,625.10^{-34} Js; c = 3.10^8 m/s. Công thoá của êlectron khỏi tấm đồng là

A. 66,25.10^{-20} J. B. 6,25.10^{-20} J. C. 125,55.10^{-24} J. D. 44,65.10^{-24} J.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó.

B. Năng lượng liên kết của một hạt nhân được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c^2.

C. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là thương số giữa năng lượng liên kết E_{lk} và số nuclôn A ($\frac{E_{lk}}{A}$). Đại lượng này đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân.

D. Trong phản ứng hạt nhân toả năng lượng ta có $m_{trước} < m_{sau}$ và phản ứng thu năng lượng thì $m_{trước} > m_{sau}$.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Tương tác của các hạt sơ cấp gồm:

A. tương tác điện từ, tương tác manh, tương tác yếu và tương tác hấp dẫn.

B. các hạt sơ cấp đượoc phân thành các loại sau: Phôtôn; Các leptôn; Các hađrôn.

C. mỗi hạt sơ cấp có một phản hạt tương ứng. Phản hạt của một hạt sơ cấp có cùng khối lượng nhưng điện tích trái dấu và cùng giá trị tuyệt đối.

D. đa số các hạt sơ cấp có thời gian sống là rất bền, chỉ có ít hạt là không bền chúng tự phân huỷ và biến thành hạt sơ cấp khác.

Câu 14. Hạt nhõn X trong phản ứng hạt nhõn ${}^{19}_{9}F$ + p ---> ${}^{16}_{8}O$ + X là

A. ${}^{7}_{3}Li$. B. α. C. prụtụn. D. ${}^{10}_{4}Be$.

Câu 15. Số nuclụn trong ${}^{27}_{13}Al$ là

A. 13. B. 14. C. 27. D. 40.

II- Phần tự luận:

Bài 1. Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách hai khe hẹp a = 1,2 mm, khoảng cách từ hai nguồn đến màn chắn D = 0,5m, ánh sáng đơn sắc có λ = 120 nm.

a) Tính khoảng vân i .

b) Tại điểm N cách vân chính giữa 1,76mm là vân sáng hay vân tối thứ mấy, kể từ vân chính giữa.

Bài 2. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{139}_{53}I + X + 3({}^{1}_{0}n) + \gamma$.

a) Tính hạt nhân X.

b) Tính năng lượng toả ra khi phân hạch một hạt nhân ${}^{235}U$.

IV. HƯỚNG DẪN GỢI Ý CÁCH GIẢI, ĐÁP ÁN MỘT SỐ ĐỀ KIỂM TRA

1. Đề kiểm tra một tiết.

Đề số 1 - Bài kiểm tra chương I và II (100% trắc nghiệm).

Câu 1: Chọn D.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn D.
Câu 4: Chọn C.
Câu 5: Chọn A.
Câu 6: Chọn D.
Câu 7: Chọn D.
Câu 8: Chọn D.
Câu 9: Chọn D.
Câu 10: Chọn B.
Câu 11: Chọn C.
Câu 12: Chọn D.
Câu 13: Chọn D.
Câu 14: Chọn C.
Câu 15: Chọn B.
Câu 16: Chọn D.
Câu 17: Chọn C.

Câu 18: Chọn C.
Câu 19: Chọn B.
Câu 20: Chọn B.
Câu 21: Chọn B.
Câu 22: Chọn B.
Câu 23: Chọn C.
Câu 24: Chọn B.
Câu 25: Chọn B.

Đề số 2 - Bài kiểm tra chương I và II (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn D.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn C.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn B.
Câu 6: Chọn B.
Câu 7: Chọn C.
Câu 8: Chọn A.
Câu 9: Chọn A.
Câu 10: Chọn B.
Câu 11: Chọn D.
Câu 12: Chọn C.
Câu 13: Chọn B.
Câu 14: Chọn C.

Phần II: Tự luận

Bài 1:

$x^2 = x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2.\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = \frac{4}{3} + 3 + 2\frac{\sqrt{3}}{2}.\sqrt{3}.\cos 60^0 = 5{,}83 \rightarrow x = 2{,}4$ cm.

$$\tan\varphi = \frac{x_1\sin\varphi_1 + x_2\sin\varphi_2}{x_1\cos\varphi_1 + x_2\cos\varphi_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}.\sin\frac{\pi}{2} + \sqrt{3}.\sin\frac{5\pi}{6}}{\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\frac{\pi}{2} + \sqrt{3}\cos\frac{5\pi}{6}} = 0{,}68\pi$$

Vậy phương trình của dao động tổng hợp là $x = 2{,}4\cos(5\pi t + 0{,}68\pi)$cm.

Bài 2: Trong khoảng giữa S_1S_2 có 10 điểm không dao động nên trên đoạn S_1S_2 có 11 khoảng $\lambda/2$. Suy ra bước sóng sóng $\lambda = 2$ cm. Vận tốc truyền sóng là $v = \lambda.f = 52$ cm/s.

Đề sô 3 – Bài kiểm tra chương chương V và VI (100% trắc nghiệm)

Câu 1: Chọn A.
Câu 2: Chọn A.
Câu 3: Chọn B.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn A.

Câu 6: Chọn A.
Câu 7: Chọn A.
Câu 8: Chọn C.
Câu 9: Chọn B.
Câu 10: Chọn D.
Câu 11: Chọn D.
Câu 12: Chọn D.
Câu 13: Chọn A.
Câu 14: Chọn D.
Câu 15: Chọn B.
Câu 16: Chọn C.
Câu 17: Chọn A.
Câu 18: Chọn C.
Câu 19: Chọn A.
Câu 20: Chọn C.
Câu 21: Chọn A.
Câu 22: Chọn C.
Câu 23: Chọn D.
Câu 24: Chọn A.
Câu 25: Chọn D.

Đề số 4 – Bài kiểm tra chương chương V và VI (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn A.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn A.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn D.
Câu 6: Chọn B.
Câu 7: Chọn A.
Câu 8: Chọn A.
Câu 9: Chọn D.
Câu 10: Chọn A.
Câu 11: Chọn B.
Câu 12: Chọn C.
Câu 13: Chọn B.
Câu 14: Chọn C.

Phần II: Tự luận

Bài 1: Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ta có $\frac{\sin i}{\sin r} = n$. Độ dài quang phổ do tia sáng tạo ra trên đáy bể là: $x = h.(\tan r_d - \tan r_t) = h.\sin i.\left(\frac{1}{\sqrt{n_d^2 - \sin^2 i}} - \frac{1}{\sqrt{n_t^2 - \sin^2 i}}\right)$ với sini = 3/5. Thay số ta được $x = 8{,}492.10^{-3}$ m = 8,492 mm.

Bài 2:

- Khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp 5,21 mm, suy ra khoảng vân i = 5,21/11 mm.

- Bước sóng ánh sáng trong thí nghiệm là $\lambda = \frac{i.a}{D} = 0,596.10^{-6}$ m = 0,596 μm.

2. Đề kiểm tra học kì I.

Đề số 5 – Bài kiểm tra học kì I (100% trắc nghiệm)

Câu 1: Chọn B.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn B.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn D.
Câu 6: Chọn C.
Câu 7: Chọn D.
Câu 8: Chọn C.
Câu 9: Chọn D.
Câu 10: Chọn A.
Câu 11: Chọn D.
Câu 12: Chọn C.
Câu 13: Chọn B.
Câu 14: Chọn A.
Câu 15: Chọn C.
Câu 16: Chọn D.
Câu 17: Chọn D.
Câu 18: Chọn C.
Câu 19: Chọn B.
Câu 20: Chọn B.
Câu 21: Chọn C.
Câu 22: Chọn A.
Câu 23: Chọn C.
Câu 24: Chọn B.
Câu 25: Chọn B.

Đề số 6 – Bài kiểm tra học kì I (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn C.
Câu 2: Chọn C.
Câu 3: Chọn C.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn D.
Câu 6: Chọn B.
Câu 7: Chọn D.
Câu 8: Chọn D.
Câu 9: Chọn A.
Câu 10: Chọn A.

Câu 11: Chọn B.

Câu 12: Chọn B.

Câu 13: Chọn A.

Câu 14: Chọn C.

Phần II: Tự luận

Bài 1: Tần số góc là $\omega = 2\pi f = 5\pi$ (rad/s), độ cứng của lò xo là $k = m.\omega^2 = 0,2.25.10 = 50N/m$

a) Vì chiều dài biến thiên từ 20cm đến 24cm lên $A = \frac{24-20}{2} = 2$ cm.

Khi t = 0 thì $x_0 = -A = -2cm$, $v_0 = 0$: nên $\varphi = \pi$ (rad)

Vậy phương trình dao động là: $x = 2\cos(5\pi t + \pi)$ cm.

b) Phương trình $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) = 10\pi\sin(5\pi t + \pi)$ cm/s. suy ra: $v_{max} = 10\pi$(cm/s), $v_{min} = 0$

$a = -\omega^2 x = -500\cos(5\pi t + \pi)$ cm/s^2.suy ra: $a_{max} = 500$cm/s^2. $a_{min} = 0$

c) Biểu thức lực đàn hồi $F = k(\Delta l + x)$.

Tại VTCB ta có $K\Delta l = mg$ từ đó tìm ra $\Delta l = 0,04m = 4cm$ nên $F = 50(0,04 + 2\cos(5\pi t + \pi))$

d. Chiều dài của lò xo $l_0 = l_{max} - A - \Delta l = 24 - 2 - 4 = 18cm$

Bài 2:

a) $Zc = \frac{1}{C.\omega} = \frac{1}{\frac{100.10^{-6}}{\pi}.100\pi} = 100\Omega$

$Z_L = L.\omega = \frac{2}{\pi}.100\pi = 200\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\ \Omega$.

b) $I = \frac{U}{Z} = 1A$

c) $I0 = I\sqrt{2} = \sqrt{2}$ A

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1$ suy ra $\varphi = \frac{\pi}{4}$ rad nên $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$A.

$U_{0R} = I_0.R = 100\sqrt{2}$ V nên $u_R = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$V. i và u_R cùng pha.

$U_{0C} = I_0.Zc = 100\sqrt{2}$ V nên $u_C = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{4})$V. i trễ pha hơn u_C một lượng $\frac{\pi}{2}$

III. ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II.

Đề số 7 – Bài kiểm tra học kì II (100% trắc nghiệm)

Câu 1: Chọn D.

Câu 2: Chọn C.

Câu 3: Chọn C.

Câu 4: Chọn B.

Câu 5: Chọn D.

Câu 6: Chọn D.

Câu 7: Chọn D.

Câu 8: Chọn C.

Câu 9: Chọn B.

Câu 10: Chọn D.
Câu 11: Chọn B.
Câu 12: Chọn A.
Câu 13: Chọn D.
Câu 14: Chọn D.
Câu 15: Chọn A.
Câu 16: Chọn D.
Câu 17: Chọn C.
Câu 18: Chọn B.
Câu 19: Chọn A.
Câu 20: Chọn A.
Câu 21: Chọn D.
Câu 22: Chọn B.
Câu 23: Chọn A.
Câu 24: Chọn B.
Câu 25: Chọn A.

Đề số 8 – Bài kiểm tra học kì II (70% trắc nghiệm – 30% tự luận)

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn B.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn D.
Câu 4: Chọn B.
Câu 5: Chọn D.
Câu 6: Chọn D.
Câu 7: Chọn C.
Câu 8: Chọn B.
Câu 9: Chọn D.
Câu 10: Chọn A.
Câu 11: Chọn D.
Câu 12: Chọn C.
Câu 13: Chọn D.
Câu 14: Chọn A.

Phần II: Tự luận

Bài 1:

1) Sự tổng hợp các hạt nhân nhẹ thành các hạt nhân nặng hơn gọi là phản ứng nhiệt hạch.

Điều kiện để xảy ra phản ứng nhiệt hạch là khối hỗn hợp các hạt nhân tham gia phản ứng phải có nhiệt độ cao. Khi đó các hạt nhân tham gia phản ứng chuyển động nhiệt rất nhanh, có động năng chuyển động nhiệt lớn, các hạt nhân tiến gần nhau vào phạm vi tác dụng của lực hạt nhân.

Ví dụ về phản ứng nhiệt hạch: ${}_1^2\mathrm{D}+{}_1^3\mathrm{T} \to \alpha + \mathrm{n} + 17{,}6(\mathrm{MeV})$

2) Phương trình phản ứng: ${}_1^2D+{}_1^3T \to {}_Z^AX+{}_0^1n$ → áp dông ®Þnh luËt b¶o toµn sè A vµ sè Z ta cã Z = 2; A = 4 VËy hạt X là hạt α. (${}_2^4He$).

Bài 2:

1) Áp dụng công thức $\varepsilon_1 = h.f_1$ → h = $6{,}63.10^{-34}$ Js

2) A = $h.f_0 = \frac{h.c}{\lambda_0}$ = $5{,}68.10^{-19}$J = 3,55 eV.

Đề số 9 – Bài kiểm tra học kì II 100% trắc nghiệm

Câu 1: Chọn D.
Câu 2: Chọn C.
Câu 3: Chọn C.
Câu 4: Chọn D.
Câu 5: Chọn C.
Câu 6: Chọn D.
Câu 7: Chọn A.
Câu 8: Chọn B.
Câu 9: Chọn C.
Câu 10: Chọn B.
Câu 11: Chọn B.
Câu 12: Chọn D.
Câu 13: Chọn A.
Câu 14: Chọn A.
Câu 15: Chọn B.
Câu 16: Chọn A.
Câu 17: Chọn D.
Câu 18: Chọn C.
Câu 19: Chọn D.
Câu 20: Chọn D.
Câu 21: Chọn A.
Câu 22: Chọn A.
Câu 23: Chọn A.
Câu 24: Chọn A.
Câu 25: Chọn D.

Đề số 10– Bài kiểm tra học kỡ II (70% trắc nghiệm - 30% tự luận).

Câu 1: Chọn A.
Câu 2: Chọn D.
Câu 3: Chọn B.
Câu 4: Chọn A.
Câu 5: Chọn D.
Câu 6: Chọn A.
Câu 7: Chọn A.
Câu 8: Chọn A.
Câu 9: Chọn D.
Câu 10: Chọn D.
Câu 11: Chọn A.

Câu 12: Chọn D.

Câu 13: Chọn D.

Câu 14: Chọn B.

Câu 15: Chọn C.

Bài tập tự luận .

HD: Bài 1: a, áp dụng công thức: $i\frac{\lambda D}{a}$ thay số vào ta có:(Đổi các số đo của các đại lượng ra mm)

i = $\frac{\lambda D}{a} = \frac{0{,}12.10^{-3}.0{,}5.10^{3}}{1{,}2}$ = 0,5 mm.

b, áp dụng công thức x_k = k.i → k = $\frac{x_k}{i} = \frac{1{,}76}{0{,}5}$ = 3,52 ≈ 3,5 = 4 - $\frac{1}{2}$ Vậy đó là vân tối thứ 4.

HD: Bài 2. a. áp dụng định luật bảo toàn số A và Z → ta có hạt nhân $^{A}_{Z}X$ có Z = 39; A = 94. Vậy hạt nhân X là $^{94}_{39}Y$.

b, Ta có: $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{139}_{53}I + ^{94}_{39}Y + 3(^{1}_{0}n) + \gamma$

Ta có 234,99332 - 138,99700 - 93,89014 - 2.1,00866 = 0,08886u → Năng lượng toả ra là 0,08886.931,5 = 82,773 MeV.

AOTRANGTB.COM

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí THPT chuẩn và nâng cao. Bộ Giáo dục và Đào tạo
2. Sách giáo khoa Vật lí lớp 12. Nhiều tác giả. Nhà xuất bản giáo dục.
3. Sách bài tập Vật lí lớp 12. Nhiều tác giả. Nhà xuất bản giáo dục.
4. Sách bài tập Vật lí lớp 12. Nhiều tác giả. Nhà xuất bản giáo dục.
5. Tài liệu bồi dưỡng giáo viên môn Vật lí lớp 10, 11, 12. Nhiều tác giả.

AOTRANGTB.COM